



MESTRADO EM
Ciências Empresariais

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**COMPLEXIDADE NA CADEIA DE ABASTECIMENTO –
EMPRESA ABC**

VANESSA ANDREIA CASTANHEIRA NUNES

FEVEREIRO – 2019



MESTRADO EM
CIÊNCIAS EMPRESARIAIS

TRABALHO FINAL DE MESTRADO
DISSERTAÇÃO

**COMPLEXIDADE NA CADEIA DE ABASTECIMENTO –
EMPRESA ABC**

VANESSA ANDREIA CASTANHEIRA NUNES

ORIENTAÇÃO:

**PROFESSOR DOUTOR JOSÉ MIGUEL ARAGÃO CELESTINO
SOARES**

FEVEREIRO – 2019

RESUMO

Nas últimas décadas, assistiu-se ao aumento da importância da cadeia de abastecimento na gestão global das empresas, e nos dias de hoje, uma cadeia de abastecimentos eficaz é um fator diferenciador, que permite criar mais valor aos produtos e/ou serviços e é crucial para o bom desempenho das empresas.

As cadeias de abastecimento estão a crescer em complexidade. A origem deste crescimento de complexidade, está ligado a diversos fatores, entre os quais, a globalização, onde cada vez mais as unidades de produção e distribuição estão dispersas pelo mundo, produtos com ciclos de vida mais reduzidos, consumidores mais exigentes na procura dos produtos e a constante pressão para inovar como forma de entrar em novos mercados e canais de retalho.

Face à importância e à atualidade do tema, este estudo através de uma revisão bibliográfica, identifica os vários fatores de complexidade na cadeia de abastecimento, analisa as consequências que a complexidade origina nas empresas e quais as estratégias e soluções que as empresas devem adotar para que consigam reduzir e/ou eliminar a complexidade.

Posteriormente, é apresentada uma análise e descrição num contexto real de uma empresa, identificam-se quais os fatores que criam mais entropias na cadeia de abastecimento e são apresentadas várias propostas de melhoria.

Palavras Chave: Cadeia de abastecimento; Complexidade na cadeia de abastecimento; Fatores de complexidade na cadeia de abastecimento

ABSTRACT

In the last decades, the importance of the supply chain in the global management of companies has increased, and today an effective supply chain is a differentiating factor, which allows to create more value to the products and / or services and is crucial to the good performance of companies.

Supply chains are growing in complexity. The origin of this growth in complexity is linked to a several of factors, including globalization, where more production and distribution units are dispersed throughout the world, products with shorter life cycles, more demanding consumers in the search for products and the constant pressure to innovate to enter new markets and retail channels.

Given the importance and the current relevance of the topic, this study, through a literature review, identifies the various complexity factors in the supply chain, analyzes the consequences that complexity causes in companies, and what strategies and solutions companies should adopt to reduce and/or eliminate complexity.

Subsequently, an analysis and description are presented in a real context of a company, the factors that create the most entropy in the supply chain are identified, and several proposals for improvement are presented.

Keywords: Supply chain; Complexity in the supply chain; Drivers of complexity in the supply chain

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract.....	ii
Índice	iii
Lista de Figuras	iv
Lista de Tabelas	v
Glossário de Termos e Abreviaturas	vi
Agradecimentos	vii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Objetivo	2
2. Revisão da Literatura.....	3
2.1. Cadeia de abastecimento	3
2.2. Gestão da cadeia de abastecimento	4
2.3. Complexidade na cadeia de abastecimento	4
2.4. Tipos e origens da complexidade na cadeia de abastecimento.....	5
2.5. Consequências da complexidade na cadeia de abastecimento	7
2.6. Gestão da complexidade.....	8
2.7. Soluções para a redução da complexidade na cadeia de abastecimento.....	11
3. Metodologia.....	12
3.1. Questões de pesquisa.....	13
4. Apresentação e Análise de Resultados.....	14
5. Conclusões e Recomendações.....	21
5.1. Conclusões e Recomendações	21
5.2. Limitações do Estudo.....	35
Referências Bibliográficas.....	36
Anexos	41

O presente trabalho foi redigido ao abrigo do novo Acordo Ortográfico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Circuito da cadeia de abastecimento	3
Figura 2 – Princípios da resiliência na cadeia de abastecimento.....	9
Figura 3 – Organograma da área Logística & Distribuição na empresa ABC	15
Figura 4 – Portefólio da empresa ABC	15
Figura 5 – Peso número clientes da empresa ABC	16
Figura 6 – Peso vendas na empresa ABC.....	16
Figura 7 – Previsão de vendas “cima para baixo”	17
Figura 8 – Sistemas de informação de suporte na empresa ABC.....	18
Figura 9 – Processo de previsões de venda (fases: validação e monitorização)	20
Figura 10 – Previsões <i>versus</i> vendas reais em unidades de venda	22
Figura 11 – Fiabilidades e taxas de execução das previsões de sistema.....	23
Figura 12 – Nível de serviço ao mercado	24
Figura 13 – Número de ordens não fornecidas totalmente	24
Figura 14 – Matriz com quadrantes de responsabilidade de cálculo das previsões.....	27
Figura 15 – Peso vendas por repartição semanal	28
Figura 16 – Vendas SKU X (maior retalhista).....	28
Figura 17 – Impacto das previsões de venda no cálculo de recursos das operações.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela I – Tipos e origens da complexidade da cadeia de abastecimento	6
Tabela II – Soluções para a redução da complexidade na cadeia de abastecimento	11
Tabela III – Vantagens e desvantagens do cálculo das previsões por área	26
Tabela IV – Estrutura futura da área de <i>Demand Planning</i>	34

GLOSSÁRIO DE TERMOS E ABREVIATURAS

CA – Cadeia de Abastecimento

C&C – *Cash and Carries*

Cross-Docking – Passagem de um transporte para outro transporte, sem armazenagem

DP – *Demand Planning*

DS – *Detailed Scheduling*

EDI – *Electronic Data Interchange*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ERP SAP R/3 – *Software* de gestão da empresa SAP

Horeca – Hotéis, restaurantes e cafés

Inputs – Entrada de informação

Know-how - Conhecimento

KPI - *Key Performance Indicator*

MADE – Média absoluta da percentage de erro

Online – Tempo real

Outsourcing – Subcontratação de serviços externos

Push – Produção que é empurrada para o mercado, baseada na procura dos produtos

SAP APO – *Advance Planning Optimization*

SAP BI – *Business Intelligence*

SAP CRM – *Customer Relationship Management*

SAP DP – *Demand Planning*

SAP MM - *Material Management*

SAP PP - *Production Planning*

SAP QM - *Quality Management*

SAP SD – *Sales and Distribution*

SAP WM - *Warehouse Management*

SKU – Stock Keeping Unit

SNP – Supply Network Planning

Stock - Inventário

TLB – Transport Load Building

UV – Unidades de venda

AGRADECIMENTOS

A realização desta Dissertação só foi possível graças ao contributo e colaboração, direta ou indiretamente, de várias pessoas às quais gostaria de deixar registado os meus sinceros agradecimentos.

Agradeço em especial, ao meu companheiro, pelo apoio, pela compreensão e pela paciência que teve por todas as minhas ausências e tempo despendido.

Agradeço também aos meus pais e à minha irmã, pelo carinho, pela educação e por todo o apoio ao longo de todas as etapas da minha vida e por me proporcionarem a oportunidade de concluir esta fase.

Expresso também a minha gratidão ao Professor Doutor José Miguel Aragão Celestino Soares pela sua total disponibilidade e pelo seu precioso apoio que foram essenciais para o sucesso deste trabalho.

Agradeço também a todos os meus amigos pelo incentivo e pela compreensão por todas as minhas ausências.

Por fim, um agradecimento à empresa ABC e aos colaboradores da área da Logística & Distribuição por toda a ajuda, tempo e informação disponibilizada.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Atualmente os negócios já não competem entre si, a competição é entre cadeias de abastecimento (CA) inteiras e as redes de negócios, e não por empresas isoladas. Estas redes são cada vez mais complexas, e são compostas por um conjunto de organizações interdependentes que tem como finalidade melhorar o fluxo de materiais, produtos e informações, desde a origem até à entrega, com o menor custo possível e com o máximo de acréscimo de valor ao cliente (Christopher, 2011). Tendências como a globalização, a sustentabilidade, a customização, o *outsourcing*, a inovação e a flexibilidade estão a acelerar o crescimento da complexidade na CA (Serdarasan, 2013).

A complexidade da CA pode ser identificada entre três tipos, estática, dinâmica, e tomada de decisão, e tendo em conta a origem do fator, interna, procura e externa (Serdarasan, 2013). Para as empresas lidarem com essa complexidade, está a tornar-se cada vez mais importante, a nível de gestão, entender e medir essa mesma complexidade (Isik, 2011)

O presente trabalho visa fornecer uma maior compreensão sobre o tema da complexidade na CA, analisando as origens e os tipos de fatores que contribuem para a complexidade, bem como, as consequências da complexidade e os mecanismos usados pelas empresas para reduzir ou evitarem essa mesma complexidade.

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos, o primeiro é referente à Introdução, onde é efetuado um enquadramento do tema e descrito objetivo do trabalho.

O segundo capítulo consiste na Revisão de Literatura, que descreve o tema da complexidade na CA, identifica os vários fatores de complexidade na CA e identifica as várias estratégias e soluções que as empresas podem adotar.

No capítulo seguinte, é descrita a metodologia utilizada.

O quarto capítulo consiste na apresentação e análise dos dados obtidos.

Por último, no quinto capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como, as propostas de melhoria resultantes do estudo e as suas limitações.

1.2. Objetivo

O objetivo do presente trabalho compreende o estudo de uma situação real que, através de recolha de informação quantitativa e qualitativa, oriundos de fontes de observação direta, documentos e registos facultados pela empresa, pretende avaliar quais os fatores de complexidade com maiores impacto na CA nessa mesma empresa, qual a estratégia usada pela empresa de forma a reduzir a complexidade desses fatores e por fim, fornecer propostas de melhoria e sugestões de futuras linhas de investigação.

Por motivos de confidencialidade, a identificação da empresa em estudo é omitida e designar-se-á por ABC.

A empresa ABC pertence ao setor alimentar e é uma referência nacional. Tem uma faturação anual de cerca de 360 milhões de euros. É constituída por 6 fábricas, abastece diretamente cerca de 28.000 clientes, produz e comercializa 573 Stock Keeping Unit (SKU) e tem a seu cargo aproximadamente 1.600 colaboradores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Dada a importância da revisão da literatura para um projeto de investigação é apresentado neste estudo os principais conceitos relativamente ao tema a investigar.

A revisão da literatura é composta por sete secções. A primeira e segunda centram-se na CA e a sua gestão, onde são apresentados as suas definições e o impacto nas organizações. A terceira secção é relativa à complexidade na CA e a sua origem. A quarta secção centra-se nos diferentes tipos e origens dos fatores de complexidade. A quinta secção aborda as consequências para as empresas que lidam com a complexidade na CA. Por último, a sexta e sétima secção centram-se nas estratégias usadas pelas empresas para gerir a complexidade e as várias soluções que podem ser aplicadas pelas empresas de forma a reduzirem ou eliminarem a complexidade na CA.

2.1. Cadeia de abastecimento

O Council of Supply Chain Management Professionals (2017) refere que a CA é um conjunto de empresas que são independentes, mas estão ligadas entre si, nos quais os fornecedores fornecem as matérias-primas, os produtores convertem essas matérias-primas em produtos, os armazéns armazenam esses produtos e a distribuição entrega esses produtos até aos clientes. Segundo Cox, Sanderson e Watson (2001), o propósito final é satisfazer o cliente.

Operando num ambiente incerto e dinâmico, uma CA é definitivamente um sistema complexo com várias empresas, com grande variedade de relações, processos e interações, entre e dentro das empresas (Serdarasan, 2013), e que colaboram entre si em fluxos de informações, materiais e financeiros (Isik, 2011), conforme Figura 1.

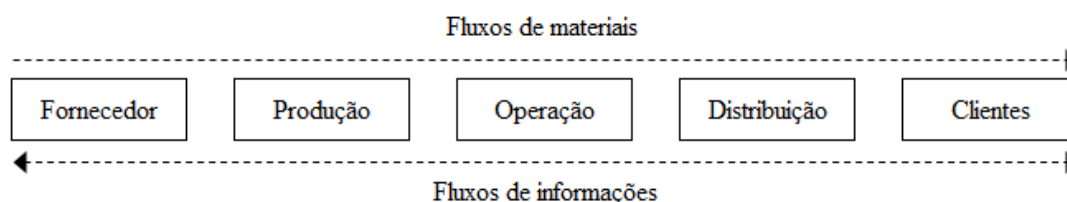


Figura 1 – Circuito da cadeia de abastecimento

Fonte: Adaptado de Christopher (2011)

2.2. Gestão da cadeia de abastecimento

Lambert (2008) indica que a gestão da CA é a gestão das relações de toda a cadeia, e é vista cada vez mais como uma rede de negócios e de relacionamentos entre as empresas. Esta relação também é referida por Cheng, Yeh e Tu (2008) na qual mencionam que as empresas estabelecem relações com colaboração e competição, ou seja, colaboram para competir.

Conforme o Council of Supply Chain Management Professionals (2017) a gestão da CA abrange a gestão de todas as atividades envolvidas no fornecimento e aquisição.

Segundo Ballou (2003) a gestão da CA é uma ferramenta que gere os fluxos de materiais/produtos e de informações que vão do fornecedor ao cliente, com o objetivo de oferecer ao consumidor um elevado nível de serviço com o menor custo possível.

A natureza complexa da CA aumenta a dificuldade de gerir a CA, de modo que, se torna sensato dizer que a gestão da CA é a gestão da complexidade da CA (Serdarasan, 2013).

As CA estão cada vez mais sendo vistas como unidades de competição, e está a ganhar impulso o reconhecimento de que a sua gestão deve ser empreendida a partir da perspectiva holística e integrada (Lyons & Ma'aram, 2014).

2.3. Complexidade na cadeia de abastecimento

A complexidade da CA é um dos problemas mais prementes nas cadeias de abastecimento modernas e um dos fatores chave de desempenho (Bozart, Warsing, Flynn & Flynn, 2009). As cadeias de abastecimento continuam a crescer e cada vez são muito mais complexas (Sharma & Sharma, 2015). Segundo Bode e Wagner (2015), há um consenso geral de que a complexidade é um tema importante, que as cadeias de abastecimento se tornaram cada vez mais complexas nas últimas décadas, e que a complexidade não é uma característica desejável. Os especialistas em negócios concordam que a complexidade ao longo da CA é alta e aumentou ainda mais nos últimos anos (Aelker, Bauernhansl & Ehm, 2013).

Uma CA consiste em interações exógenas e endógenas e inter-relações que causam aumento na complexidade, resultando em um sistema de imprevisibilidade (Isik, 2011).

O papel crescente das cadeias de abastecimento globais foi associado ao aumento da inter conectividade entre fornecedores e fabricantes, o que originou uma maior

dependência entre as empresas ao longo da CA e um maior nível de complexidade da mesma (Christopher, Mena, Khan & Yurt, 2011).

A complexidade da CA pode ser definida como variações operacionais, estruturais e comportamentais causadas por incertezas e/ou variações que ocorrem de modo previsível e/ou imprevisível por meio de fatores internos ou externos ao longo da CA (Isik, 2011). Um fator de complexidade da CA é qualquer propriedade da cadeia que aumenta essa mesma complexidade (Serdarasan, 2013).

Nos dias de hoje, a complexidade na CA é um cancro contra o qual as empresas têm que lutar (Gilmore, 2008) e devido a essa complexidade, é difícil entender, descrever, prever e controlar a rede da CA (Cheng, Chen & Chen, 2014).

A maior complexidade atual deriva de ciclos de vida mais curtos e concorrência mais intensa (Blome, Schoenherr & Eckstein, 2013), bem como as alterações dos padrões da indústria, a adoção de novas tecnologias, a formação de alianças estratégicas e a extensão das operações para novas geografias, fusos horários e mercados (KPMG, 2011).

Segundo Hashemi, Butcher e Chhetri (2013), a globalização, a proliferação e a sustentabilidade são fatores que aumentaram a complexidade na CA.

As alterações das expectativas dos clientes, em que estes preferem produtos e/ou serviços mais rápidos, com grande qualidade e cada vez mais baratos acresce também complexidade à CA (Blome *et al.*, 2013).

As tendências da globalização e o *outsourcing* tornam a CA mais complexa e menos observável e controlável (Ivanov, Sokolov & Dolgui, 2014) e as últimas décadas foram marcadas por grandes mudanças na oferta de canais devido a uma taxa mais alta de inovação (Kamalahmadi & Parast, 2016).

2.4. Tipos e origens da complexidade na cadeia de abastecimento

A complexidade da CA pode ser observada em diferentes tipos e origens, conforme Tabela I. A classificação dos tipos corresponde à forma como são gerados e podem ser:

- a) estático, refere-se à conectividade e estrutura dos subsistemas envolvidos na CA;
- b) dinâmico, que resulta do comportamento operacional do sistema e da complexidade do meio ambiente;
- c) tomada de decisão, que envolve ambos os aspetos do estático e do dinâmico.

Quanto à origem, a classificação é através das fontes e divide-se em interna, procura e externa (Serdarasan, 2013).

Tabela I - Tipos e origens da complexidade na cadeia de abastecimento

<i>De acordo com:</i>		Origem	
Tipo	Interna	Procura	Externa
Estático	<ul style="list-style-type: none"> • Número/variedade de produtos • Número/variedade de processos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de produto • Número/variedade de fornecedores • Número/variedade de clientes • Interações do processo • Políticas com conflito 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudança necessidades dos clientes • Alteração dos requisitos de recursos • Novas tecnologias
Dinâmico	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de controlo sobre os processos • Incertezas do processo • Incertezas do trabalhador • Previsões / planos irrealistas 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de sincronização de processos • Amplificação da procura • Interações paralelas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças no ambiente geopolítico • Ciclos de vida dos produtos mais curtos • Tendências do mercado • Incertezas do mercado • Desenvolvimentos no futuro
Tomada decisão	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura organizacional • Processo tomada de decisão • Sistemas tecnologias de informação 	<ul style="list-style-type: none"> • Decisões e ações divergentes • Tomada de decisão não sincronizada • Falhas de informação • Sistemas tecnologias de informação incompatíveis 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudanças no ambiente • Fatores fora da amplitude do controlo • Incerteza dos fatores desconhecidos

Fonte: Adaptado de Serdarasan (2013)

Vários autores destacam diferentes fatores como os mais adversos à CA. Serdarasan (2013) destaca os seguintes fatores de complexidade: elevado número de artigos, elevado número de fornecedores, redes complexas, produtos complexos, incerteza da procura e as suas variações, regulamentações específicas da indústria e processos complexos.

Isik (2011) refere que os fluxos de material e informação são os principais condutores da complexidade ao longo da cadeia devido a fatores como a incerteza, a instabilidade, o tamanho, a velocidade e a diversidade. Os vários desenhos da rede de abastecimento podem afetar a complexidade da cadeia de abastecimento: produzir ou comprar,

normalmente o *outourcing* detém mais riscos de roturas, devido aos ciclos de planeamento, falhas de comunicação, diferentes horários laborais, capacidade e a localização do fornecedor, bem como, a centralização e descentralização dos centros, e se muitas vezes é possível reduzir custos de envio, isso é à custa do aumento do tempo de trânsito (Inman & Blumenfeld, 2013). A montante da CA, a complexidade é criada por um grande número de fornecedores, fornecedores com diferentes competências técnicas e tamanho, diferentes prazos de entrega e a ampla dispersão geográfica (Jones, Squire & Rossenberg, 2014). Para Hakimi, Nejad, Alipour e Mortazavi (2015) a variabilidade da procura é uma fonte importante para a complexidade dinâmica da CA.

Nos bens de consumo de retalho e de rápida rotação, os principais fatores de complexidade são a grande variedade de produtos, a variação da procura e um número elevado de fornecedores e pontos de distribuição dispersos geograficamente (Sheel, 2016).

2.5. Consequências da complexidade na cadeia de abastecimento

A complexidade tem muitos efeitos negativos nas CA, tais como, altos custos operacionais, insatisfação do cliente, atraso na entrega, excesso ou falta de *stock*, falta de cooperação, colaboração e integração entre todos os participantes da cadeia (Isik, 2011).

Estudos revelam que em empresas de fabricação, os custos induzidos pela complexidade do produto e dos processos representam até 25% do custo total (Steinhilper, Westermann, Butzer, Haumann & Seifert, 2012).

Altos níveis de complexidade nos fluxos de materiais e informações entre formas interligadas, não só são responsabilizados pela redução da eficiência da CA, como também, são identificados como um fator chave para as interrupções na CA (Narasimhan & Talluri, 2009).

A complexidade na CA tem sido descrita como um fator de complicação nas tomadas de decisões (Manuj & Sahin, 2011), e de interrupções precipitadas (Chopra & Sodhi, 2014).

As CA estão em crescimento e são muito mais complexas, e isso está a originar uma crescente probabilidade de interrupções na própria cadeia (Sharma & Sharma, 2015).

No ambiente turbulento e incerto de hoje, todas as empresas da CA são suscetíveis a eventos de interrupção (Knemeyer, Zinn & Eroglu, 2009). Estas interrupções na CA perturbam o fluxo de bens e/ou serviços (Craighead, Blackhurst, Rungtusanatham &

Handfield, 2007) e podem ter graves consequências no desempenho financeiro, comercial e operacional da empresa (Narasimhan & Talluri, 2009), bem como perdas de receitas das empresas e o incorrer em altos custos de recuperação (Kim & Tomlin, 2013). As interrupções ou riscos da cadeia de suprimentos afetam as decisões estratégicas e táticas, como a localização das instalações, tanto de produção como de armazenamento, a política de *stocks*, a rede logística e a utilização de informações (Sharma & Sharma, 2015). Portanto, essas interrupções da procura e de custos podem ter impactos significativos no desempenho das empresas, uma vez que as CA dificilmente podem recuperar dessas interrupções em um curto período de tempo, caso essas interrupções não forem geridas e planeadas adequadamente (Cao, Zhou & Lü, 2015).

A gestão das interrupções na CA pode ser considerada como um recurso crítico que ajuda a criar uma proteção da CA eficiente em termos de custo e a implementar ações apropriadas para rever as interrupções e o desempenho da CA (Ivanov *et al.*, 2014), pois conforme Hoole (2006) a complexidade torna uma CA inflexível e ineficiente.

2.6. Gestão da complexidade

A análise e a compreensão dos fatores de complexidade ajudam a desenvolver e implementar estratégias adequadas de forma a lidar com essa complexidade (Serdarasan, 2013). No entanto, além de identificarem os fatores, as empresas precisam de medir e avaliar a complexidade, de forma a possuírem transparência quanto aos custos e a outros indicadores de desempenho para poderem identificar pontos de otimização (Takach, 2010).

Atualmente, a gestão da complexidade da CA é um fator de adição de valor para que uma empresa ganhe vantagem competitiva (PricewaterhouseCoopers, 2013). A agilidade da CA é um componente importante para obter vantagem competitiva, portanto, como melhorar o desempenho da CA torna-se uma questão crítica para a qual as empresas tentam obter uma resposta (Wu, Tseng, Chiu & Lim, 2017).

A complexidade pode ser reduzida por uma efetiva gestão da complexidade que proporciona redução de custos dentro da CA, no entanto, gerir a complexidade da CA sem comprometer a lucratividade da empresa é um autêntico desafio (Isik, 2011).

Com o intuito de superar as complexidades e minimizar e evitar a vulnerabilidade, diferentes estratégias estão a ser adaptadas pelos gestores da CA (Gunasekaran, Subramanian & Rahman, 2015). Como estratégia principal é capacitar a CA com

resiliência. A resiliência na CA é a capacidade adaptativa para reduzir a probabilidade de enfrentar perturbações súbitas, resistir à propagação dessas mesmas perturbações, mantendo o controlo sobre as estruturas e funções, respondendo com planos reativos e imediatos de forma a restaurar a CA de sólidas operações (Kamalahmadi & Parast, 2016). Da mesma ideia partilham outros autores, Brandon-Jones, Squire, Autry e Petersen (2014) e Melnyk, Closs, Griffis, Zobel e Macdonald (2014), que definem resiliência como a capacidade de uma CA retornar ao desempenho operacional normal, dentro de um período aceitável de tempo após as perturbações ocorrerem. Capacidade essa que requer foco nos processos internos, relativos aos fluxos de informações, coordenação e colaboração com parceiros a montante e a jusante da CA (Brusset & Teller, 2017).

Kamalahmadi e Parast (2016), consideram três fases para a construção da resiliência da CA: a) antecipação, os gestores da CA e da operação devem antecipar a ocorrência de perturbações e preparar as suas cadeias de abastecimento para quaisquer alterações esperadas no ambiente; b) resistência, assim que uma perturbação prevista ou imprevista seja detetada, a CA deve ter a capacidade para resistir e desativar essa perturbação antes de se expandir; c) recuperação e resposta, se as perturbações têm a capacidade de interromper a CA são necessárias respostas imediatas e efetivas com base nos recursos disponíveis para minimizar os impactos negativos.

A criação da resiliência da CA requer os princípios mencionados na Figura 2:

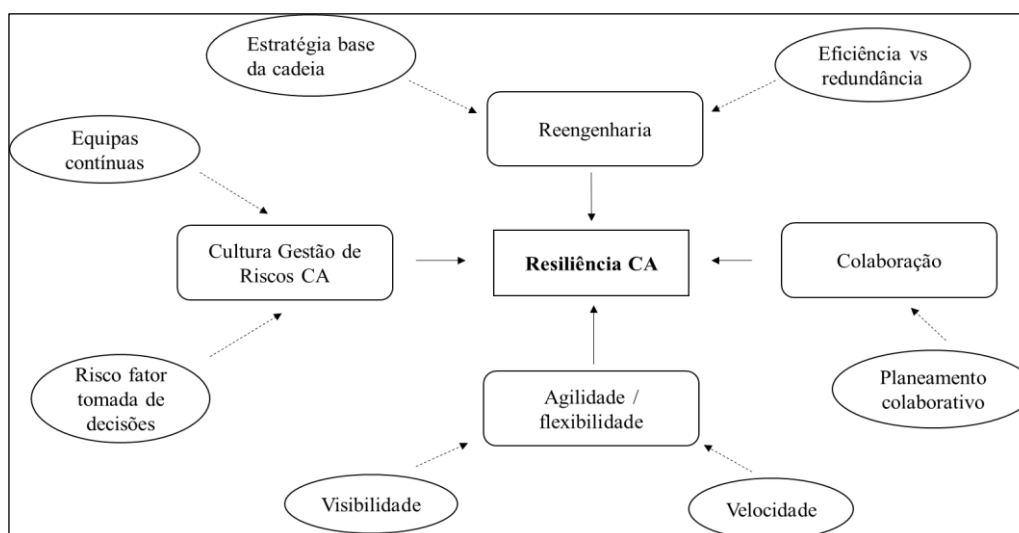


Figura 2 – Princípios da resiliência na cadeia de abastecimento

Fonte: Adaptado de Christopher e Peck (2004)

Como estratégias definidas: monitorização e melhoria contínua, aumentaria a visibilidade da cadeia de abastecimento, bem como, prepararia os membros da cadeia de abastecimento para lidar com incertezas (Ponomarov & Holcomb, 2009, citados por Gunasekaran *et al.*, 2015); transparência na cadeia de abastecimento, reduzirá a complexidade tendo uma vista de ponta a ponta, desde o processamento de pedidos e *status* de inventário, até à distribuição com informação real e sem necessidade de dados previstos (Gunasekaran *et al.*, 2015); colaboração na cadeia de abastecimento, garante a troca de informações entre os parceiros de toda a cadeia de abastecimento e reduz as incertezas e a complexidade (Gunasekaran *et al.*, 2015); desenvolvimento da rede da cadeia de abastecimento, modelos apropriados e pesquisa empírica determinam os critérios para a configuração ótima da cadeia de abastecimento (Gunasekaran *et al.*, 2015).

As empresas e a cadeia de abastecimento precisam de ser pró-ativas para lidar estrategicamente com a complexidade (Gunasekaran *et al.*, 2015). Terem flexibilidade, podendo a flexibilidade da cadeia de abastecimento ser definida como a capacidade de a CA reagir e compensar as alterações do meio em que está inserida (Blome *et al.*, 2013). Desta forma, a flexibilidade da cadeia de abastecimento tornou-se um ingrediente importante para as empresas se manterem competitivas no ambiente atual de negócios cada vez mais complexo (Blome *et al.*, 2013). A capacidade da cadeia de abastecimento para se ajustar de forma flexível às novas necessidades e ambientes é crucial, especialmente na realidade atual, caracterizada pela crescente complexidade global (Blome *et al.*, 2013). Terem rapidez e capacidade de resposta, é tudo sobre como as empresas são capazes de usar a informação para reagir e responder a alterações imprevisíveis na procura e oferta, ou seja, serem eficientes, tem impacto positivo no custo total, nos custos de material, nos custos de trabalho e na qualidade total (Gunasekaran *et al.*, 2015).

2.7. Soluções para a redução da complexidade na cadeia de abastecimento

As empresas têm ao seu dispor várias soluções como forma de reduzir a complexidade na CA, consoante os diversos tipos e origens da complexidade. Segundo Serdarasan (2013) e Sheel (2016), conforme se apresenta na Tabela II, existem várias soluções tendo em conta o fator de complexidade.

Tabela II - Soluções para a redução da complexidade na cadeia de abastecimento

Complexidade	Solução
Elevado número e variedade de SKU's (complexidade necessária)	Melhorar a gestão da procura Melhorar as previsões
Elevado número e variedade de SKU's (complexidade desnecessária)	Oferecer uma gama limitada de produtos
Complexidade do produto	Medir a complexidade do produto em termos de impactos na CA Redesenhar os produtos com elevado índice de complexidade
Incerteza e volatilidade da procura	Identificar um perfil da procura incerta Planeamento das operações em base diária
Falta de informações sobre procura / padrões imprevisíveis de encomendas	Gestão proativa de pedidos Planeamento colaborativo Partilha de previsões com parceiros
Falta de controle devido ao <i>outsourcing</i>	Reduzir o número de parceiros <i>outsourcing</i> Trabalhar em estreita colaboração
Sistemas de planeamento ineficientes e incompatíveis	Desenvolver e implementar novos sistemas de planeamento Ajustar processos e tecnologias Desenvolver novas métricas de desempenho
Processos e tecnologia de gestão de transportes ineficientes	Formar uma parceria com o parceiro que possui vasta experiência em gestão de transportes Adotar de novas tecnologias e processos
Grandes modelos de planeamento	Implementar um software de planeamento da CA modificado e ajustado aos requisitos
Rede de CA incompatível e ineficiente	Redesenhar a cadeia de suprimentos Reorganizando a rede de distribuição Colaboração com fornecedores
Pressão do mercado e mudanças nos requisitos do cliente	Adoção de estratégias de adaptação da CA

Fonte: Adaptado de Serdarasan (2013) e Sheel (2016)

3. METODOLOGIA

Em relação ao método utilizado, a opção recairá na metodologia de estudo de caso exploratório, com recurso a informação quantitativa e qualitativa, oriundos de fontes de observação direta, documentos e registos facultados pela empresa.

O estudo de caso é a forma apropriada em que a característica que melhor identifica e distingue esta abordagem metodológica, é o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida (Coutinho, 2011).

De acordo com Yin (2018), o estudo de caso constitui uma estratégia de pesquisa com dois focos principais: analisar um fenómeno num contexto específico e real, e envolver mais do que uma variável de interesse e fontes de dados.

Um estudo de caso: a) permite explicar as prováveis relações casuais que ocorrem nas intervenções em contexto real, que são demasiado complexas para serem explicadas pela investigação ou técnicas experimentais; b) permite descrever o contexto real em que ocorreu; c) permite ilustrar um conjunto de assuntos de uma forma descritiva (Yin, 2018).

Conforme Stake (2007), os estudos de caso necessitam da utilização de múltiplas técnicas de recolha de dados, de modo a garantir uma maior profundidade e credibilidade aos resultados do estudo.

A informação obtida na metodologia de estudo de caso pode ser feita através de fontes primárias e secundárias, tais como, os inquéritos por questionário, as entrevistas, a observação direta, a observação participante, os documentos e registos, e proporciona a integração de um conjunto diversificado de informação qualitativa e quantitativa (Langley & Royer, 2006).

Deste modo, as fontes de documentação que se utilizarão são: a) artigos científicos na base de dados da *B-On*; b) obras literárias sobre o tema em estudo; c) documentação e registos de procedimentos da empresa em estudo.

A técnica de observação a utilizar nas visitas será a observação direta e de forma sistemática, uma vez que, se pretende recolher e registar a informação sem influência e controlo.

3.1. Questões de Pesquisa

Do estudo preliminar, surgiram as seguintes questões de pesquisa para a elaboração deste trabalho:

Q1.: Quais os fatores de complexidade da CA que mais entropias criam na empresa ABC?

Q2.: Que influência têm esses fatores de complexidade da CA na empresa ABC?

Q3.: De que forma a empresa ABC alcança a redução ou a eliminação desses fatores de complexidade na CA?

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

A empresa ABC atua no setor da alimentação e bebidas, está presente no mercado português há cerca de 70 anos e é uma empresa de referência no país.

Tem uma faturação anual de cerca de 360 milhões de euros e as vendas são repartidas em 70% no mercado português e 30% no mercado internacional.

Em Portugal possui uma carteira de mais de 30 mil clientes diretos com uma cobertura garantida por uma rede de vendas diretas. Nos mercados internacionais está presente em 70 países e vende diretamente através de pontos de venda e distribuidores locais escolhidos por si, mantendo assim algum controlo na comercialização.

É detentora de uma das maiores estruturas operacionais. Em Portugal, a ABC tem um edifício sede, quatro unidades fabris com armazéns integrados junto de cada unidade fabril. Possui também um armazém central, três centros de distribuição regionais e quatro centros de *cross-docking*. No continente africano, tem 2 unidades fabris com armazéns integrados em cada uma das fábricas.

Relativamente ao portefólio, a ABC produz e comercializa cerca de 573 SKU's distribuídos por diversas gamas, e, em alguns segmentos, é líder de mercado.

A ABC emprega diretamente cerca de 1.500 trabalhadores em Portugal e cerca de 100 trabalhadores em África.

O sistema utilizado pela empresa como suporte ao negócio é o ERP SAP R/3 com a aplicação de diversos módulos específicos de determinadas áreas. Na área da Logística & Distribuição são utilizados os módulos SD, WM, APO, DP, QM, BI e CRM.

De acordo com o modelo de organização adotado, a administração é diretamente responsável pela estratégia, planeamento, controlo, reporte, acompanhamento das atividades operacionais do grupo, comunicação e representação.

Na execução das funções inerentes a estas responsabilidades, o órgão da administração é apoiado por um conjunto de funções corporativas, tais como, Assessoria da Administração, Gabinete de Apoio ao Investidor, Auditoria Interna e Gabinete Jurídico e tem a seu cargo 3 pilares, divididos por 17 áreas funcionais.

A área da Logística & Distribuição está dividida em cinco áreas funcionais de gestão (Figura 3). O foco deste trabalho irá centrar-se na área da Logística & Distribuição, enquadrado na área funcional de Planeamento e Serviço a Clientes, mais concretamente em *Demand Planning* (DP).

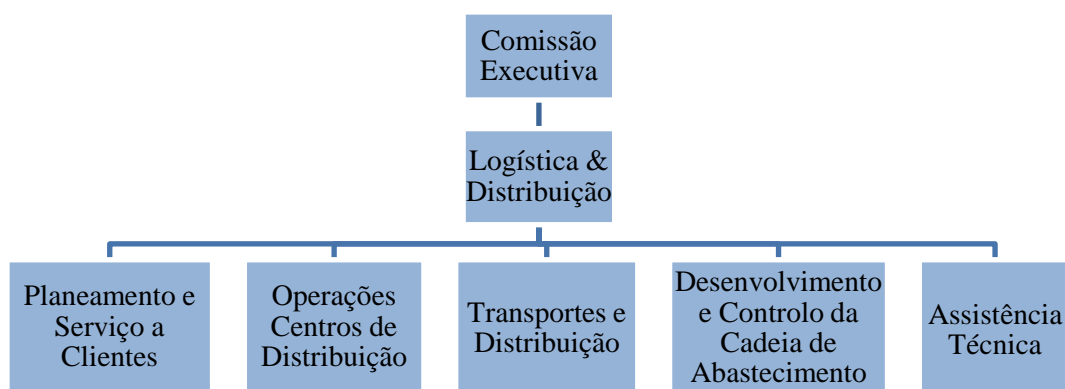


Figura 3 – Organograma da área Logística & Distribuição na empresa ABC

Fonte: Elaboração própria

Na empresa em estudo os fatores de complexidade da CA mais relevantes e que mais entropias criam são o elevado número e variedade de SKU's, a instabilidade da procura e a imprevisibilidade das encomendas.

O elevado e variado portefólio deve-se ao facto de a empresa produzir e comercializar 573 SKU's, que estão repartidos por 26 marcas e 40 famílias de produtos. A gestão difícil do portefólio, também se prende com o facto de que 25% dos SKU's são específicos para um canal de vendas e também pela elevada dinâmica de inovações e descontinuações, justificados por novas regulamentações, revisões de embalagens, novos sabores e novos formatos (Figura 4).

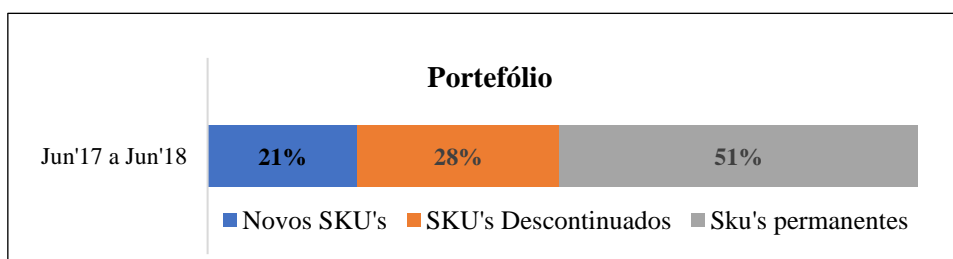


Figura 4 – Portefólio da empresa ABC

Fonte: Elaboração própria

No que concerne aos clientes, a empresa abastece diretamente cerca de 28.000 clientes, divididos pelos seguintes canais de vendas, Alimentar, Cash and Carries (C&C), Distribuidores, Horeca (hotéis, restaurantes e cafés) e Mercados Internacionais (MI), no

entanto, a dispersão dos canais é distinta tendo em conta o peso do número de clientes *versus* peso das vendas (Figuras 5 e 6).

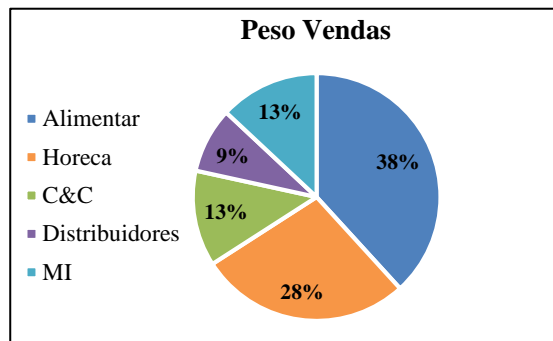
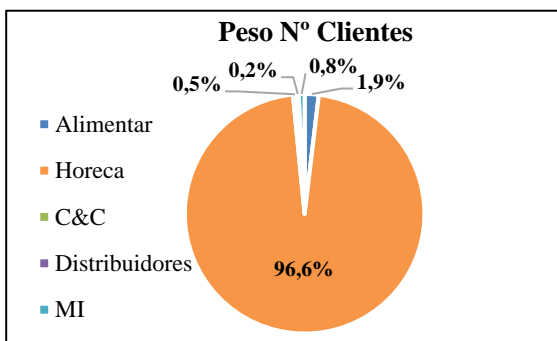


Figura 5 – Peso nº clientes da empresa ABC Figura 6 - Peso vendas na empresa ABC

Fonte: Elaboração própria (dados de junho de 2017 a junho de 2018)

A imprevisibilidade das encomendas é uma realidade, quer nos artigos quer nas quantidades. Vários fatores contribuem para a imprevisibilidade das encomendas, tais como, o período de sazonalidade é distinto entre mercados nacionais e mercados internacionais, as restrições económicas e de divisas que certos países enfrentam, a dinâmica promocional cada vez mais enquadrada no dia-a-dia dos retalhistas nacionais, alterações frequentes dos carregamentos para mercados internacionais, clientes que antecipam encomendas com o intuito de *pré-stock*, as variações climáticas, os incentivos de vendas internos e as alterações das condições de crédito nos clientes.

A incerteza da procura dos artigos e a fiabilidade das previsões originam ineficiências na CA da empresa ABC, como também, perdas de eficácia e reduz os níveis de desempenho. O nível de *stock* é composto por diversos componentes, tais como, o *stock* de ciclo, que tem em conta a capacidade produtiva, as limitações das linhas de produção, os lotes mínimos de produção e a rotação de produtos; os dias de quarentena necessários para que os artigos estejam disponíveis para distribuição; a complexa rede logística, na qual se encontram diversos armazéns abastecedores dispersos pelo país e o *stock* de segurança definido para cada SKU, no qual, os desvios de venda e as fiabilidades das previsões são os grandes fatores de instabilidade.

Perante os fatores de complexidade supracitados, a empresa ABC implementou em 2011 um robusto processo de previsões de venda (ver Anexo 1 – Processo integral das previsões de vendas), enquadrado na área de DP, que atualmente é composta por um

colaborador. O processo de previsões de venda adotado tem como objetivos, a diminuição de roturas de *stock*, em que se verifica que os desvios de vendas são responsáveis pela maioria das roturas ao mercado (ver Anexo 2 – Motivos do não abastecimento ao mercado), o aumento do nível de serviço prestado aos clientes, a redução do custo de vendas perdidas, a redução das penalizações logísticas impostas pelos clientes, o decréscimo dos custos de armazenagem de *stock* em excesso, a redução dos custos de obsolescência, evitar alterações constantes nos planos de produção que originam o incremento do custo de produção e evitar gestão de situações de crise, tais como, entregas urgentes e compras de matérias primas não calculadas. Implica também, que as operações garantam a eficaz resposta à procura prevista, utilizando a menor quantidade de recursos e assegurando os níveis de serviço definidos. A empresa ABC assenta a sua produção em função das previsões de venda, isto é, através de um sistema *push* em que os artigos são produzidos em lotes e distribuídos ao longo da CA consoante as necessidades. A distribuição ao longo da CA, é efetuada tendo em conta diversos fatores, tais como, as vendas diárias, a capacidade de armazenagem, a capacidade de transportes para realizarem as transferências internas, a dispersão dos clientes e os respetivos armazéns expedidores. A gestão de inventário é realizada numa perspetiva de “cima para baixo”, em que, a quantidade de *stock* é definida conforme as coberturas de *stock* definidas para cada SKU e as previsões de venda (Figura 7).

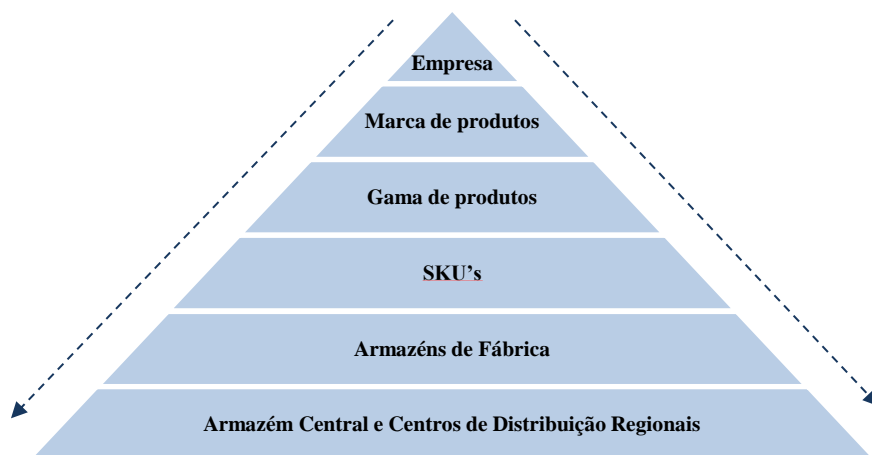


Figura 7 – Previsão de vendas “cima para baixo”

Fonte: Adaptado de Lambert, Stock e Ellram (1998)

Conforme Delurgio (1988), para a maioria das organizações, quase nenhum outro investimento tem a mesma influência imediata e de longo prazo na lucratividade, no serviço prestado ao cliente e na produtividade, como um bom sistema de previsões de venda. As previsões de venda, ajudam o processo de decisão de *stock* e a encontrar respostas sobre o que e quanto armazenar e quais as capacidades necessárias (Rushton, Croucher & Baker, 2017).

As previsões de venda são essenciais para o processo de planeamento e tomada de decisão na CA (Rokunuzzaman, 2018), no entanto, apesar de existirem métodos avançados de previsão estatística que agrupem a sazonalidade e a tendência, eles não conseguem prever com precisão o impacto de lançamentos de produtos, tendências de consumo, promoções, mudanças de preço, descontos e disponibilidade nos pontos de venda (Serdarasan, 2013).

O sistema de suporte utilizado em DP é o SAP APO (ver Anexo 3 – Visão APO de controlo de *stock* e dias de cobertura e Anexo 4 – Visão APO de controlo das previsões, desvios e taxas de execução), com interações com SAP BI e SAP R/3 (Figura 8). É uma ferramenta destinada ao planeamento de produção e planeamento de distribuição, dado que, tem um conjunto integrado de funções para planear e executar os processos da CA, desde previsões de necessidades, previsões de vendas, produção, distribuição e transporte.

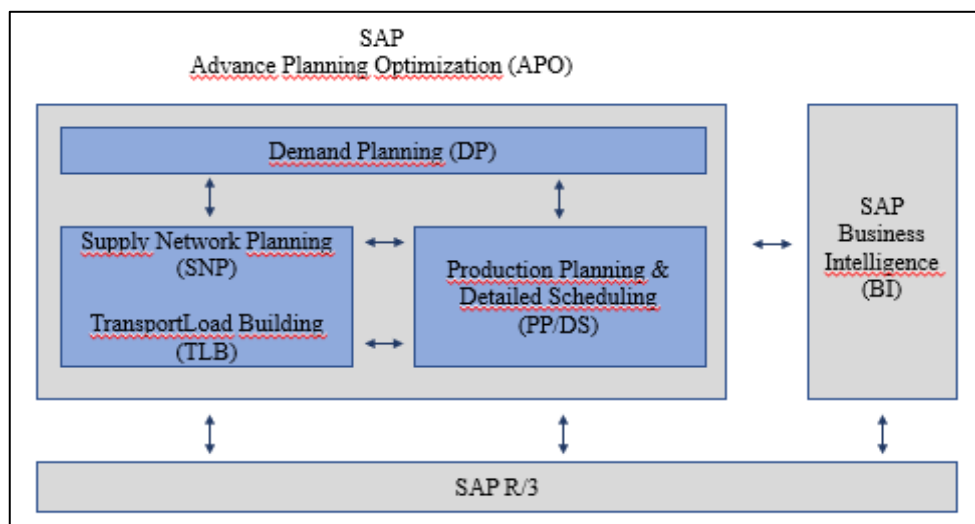


Figura 8- Sistemas de informação de suporte na empresa ABC

Fonte: Elaboração própria

Na empresa ABC, as previsões de venda têm origem em duas vertentes, as previsões de sistema SAP e as previsões da área comercial.

A previsão do sistema tem como *inputs*, o histórico de vendas, os modelos estatísticos e os grupos estatísticos atribuídos a cada SKU e o ciclo de vida. O histórico de vendas, são os dados de vendas reais dos últimos 3 anos e permitem analisar e correlacionar a atividade da empresa, quer por canal de vendas, quer por SKU. Em DP estão disponíveis 26 modelos estatísticos, no entanto, a empresa face à sazonalidade elegeu os modelos de sazonalidade e de tendência com os seguintes parâmetros de alisamento de forma a ajustar as previsões à realidade: Modelo 1 – Sazonal + Regressão Linear (Alfa = 0,1; Beta = 0,3 e Gama = 0,5), Modelo 2 – Sazonal (Alfa = 0,05; Beta = 0,3 e Gama = 0,3) e Modelo 3 – Sazonal (Alfa = 0,3; Beta = 0,3 e Gama = 0,3) e a análise dos resultados é feita por comparação dos erros gerados para cada modelo e foi considerada a Média Absoluta da Percentagem de Erro (MAPE) (ver Anexo 5 – Fórmula MAPE).

Relativamente aos grupos estatísticos, a base de definição é agrupar um conjunto de SKU's com o mesmo comportamento de tendências de vendas com o objetivo de gerar previsões agregadas e reduzir o erro total, desta forma, os grupos estatísticos são agrupados consoante a marca, a família, o tipo de embalagem e a capacidade. A gestão de novos lançamentos, alterações de paletização, alterações de fórmulas, edições especiais e as descontinuações de produtos são efetuados através do ciclo de vida de produto, através do perfil de similaridade, em que as previsões dos artigos são definidas consoante o artigo similar.

As previsões de vendas comerciais são elaboradas por cada responsável de canal de vendas e cada responsável elabora, consoante as vendas dos seus clientes, as campanhas promocionais acordadas, as descontinuações e/ou lançamento de novos produtos, e a previsão de vendas ao nível do SKU para um período de 4 meses.

Apesar do cálculo das previsões de sistema, são as previsões elaboradas pela área comercial que prevalecem para efeitos de planeamento de produção.

A área de DP é responsável por três fases no processo das previsões e venda. A primeira fase é a da geração de dados em sistema de todos os SKU's e tem como tarefas identificar os novos SKU's nos diversos clientes, substituir o perfil de vendas de artigos substitutos e parametrizar as várias descontinuações de SKU's.

A segunda fase é de validação, e é composta pelas tarefas da extração dos vários ficheiros para preenchimento, verificação das previsões recebidas, efetuando em conjunto com a área comercial os devidos ajustes nas previsões para posteriormente aprovar e carregar em SAP as previsões para os 4 meses seguintes, de modo, a que a área de planeamento agregue toda a informação das previsões por SKU e com base nessas previsões elabore o planeamento de produção pelas diversas linhas de produção, tendo em conta, as necessidades de produção, as capacidades das linhas, os turnos de produção, os dias de cobertura e os ciclos de produção. O planeamento da produção é elaborado mensalmente pela área do planeamento, no entanto, todas as semanas são analisadas as vendas reais *versus* as previsões e são ajustados os ciclos semanais consoante os desvios.

A terceira fase é a de monitorização e é nesta fase que DP mensalmente, calcula e analisa diversos indicadores de desempenho (KPI), tais como, fiabilidade das previsões (ver Anexo 6 – Fórmula Fiabilidades), taxas de execução das previsões *versus* vendas reais (ver Anexo 7 – Fórmula Taxa de execução) e os erros acumulados, quer por canal de vendas, grupo de clientes, por linha de produção e por SKU (Figura 9).

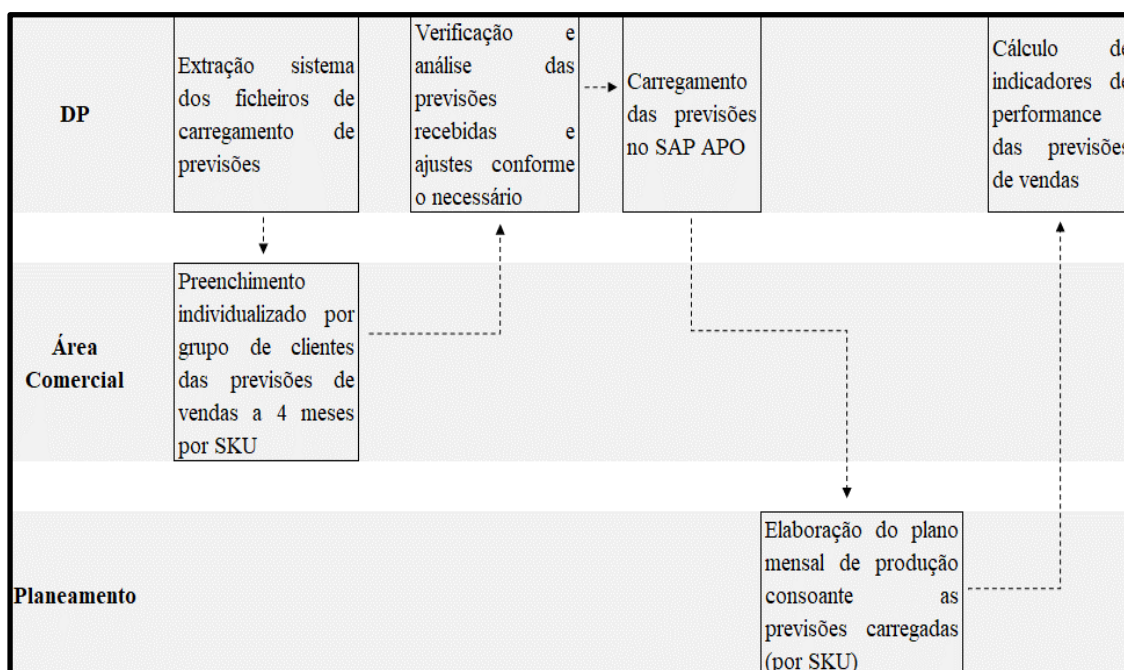


Figura 9 - Processo de previsões de venda (fases: validação e monitorização)

Fonte: Elaboração própria

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1 Conclusões e Recomendações

Da observação direta, dos dados facultados pela empresa e das reuniões com elementos da Logística & Distribuição, nomeadamente, da área de Planeamento e Serviço a Clientes foram identificados vários constrangimentos no processo de previsões de venda, que têm impactos negativos na CA e nos resultados da própria empresa.

De seguida são descritos os vários constrangimentos identificados, bem como, as recomendações e/ou sugestões de melhoria da complexidade na CA (ver Anexo 8 – Pontos de melhoria identificados no processo integral das previsões de vendas):

1. Sistema SAP APO não explorado nem utilizado

As previsões de venda consideradas para efeitos de planeamento são as previsões comerciais, apesar da empresa ser detentora de um dos melhores sistemas de previsão da procura, ou seja, as previsões calculadas pelo sistema são meramente indicativas.

Conforme o SelectHub (2018), o SAP APO é considerado por especialistas, um dos 10 melhores programas de previsões de venda e a ferramenta mais completa para planear e otimizar os processos da CA. As principais vantagens são a fácil integração com R3, a incorporação das previsões em tempo real e permite a inclusão de previsões colaborativas.

De acordo com uma auditoria externa efetuada durante o ano de 2018, por uma empresa especializada em previsões de venda, foi diagnosticado que a utilização das previsões calculadas pelo sistema pode incrementar as fiabilidades das previsões *versus* as previsões comerciais (as melhores previsões) em cerca de cinco pontos percentuais, o que significa, aumento do nível de serviço prestado aos clientes, redução das roturas de *stock*, redução das penalizações logísticas devido ao não abastecimento, redução do custo de obsolescência, redução de custos de transporte com entregas não previstas, ciclos de produção mais ajustados às necessidades da procura e a redução dos custos de produção.

A empresa ABC deve aproveitar o investimento efetuado no sistema que possui, e apostar na implementação dos cálculos das previsões de sistema de SAP APO no processo das previsões de venda. Esta implementação requer que sejam efetuados alguns ajustes no processo, que são abordados em alguns dos pontos seguintes.

2. Modelos estatísticos desatualizados

Os modelos estatísticos atualmente usados pelo sistema SAP APO para cálculo das previsões de venda estão desatualizados em todos os canais de venda, com mais

relevância nos canais com forte atividade promocional. Esta desatualização é refletida nas diferenças entre as fiabilidades das previsões de vendas da área comercial *versus* as previsões de vendas calculadas pelo sistema. Tendencialmente, as previsões de vendas do sistema em unidades de venda (UV) são bastante inferiores às vendas reais (Figura 10), ou seja, se empresa optasse pelas previsões de venda de sistema para efeitos de planeamento, a grande maioria dos SKU's na maioria dos clientes, entraria em rotura, o que originava uma redução do nível de serviço aos clientes e perda de faturação. Implicaria também a recuperação de encomendas para entrega em dias de rota não definidos, o que aumentaria os custos de transporte e o pagamento de elevadas penalizações logísticas (que estão presentes na generalidade dos contratos de fornecimento dos grandes retalhistas) por não fornecimento, quer na data, quer na quantidade pretendida.

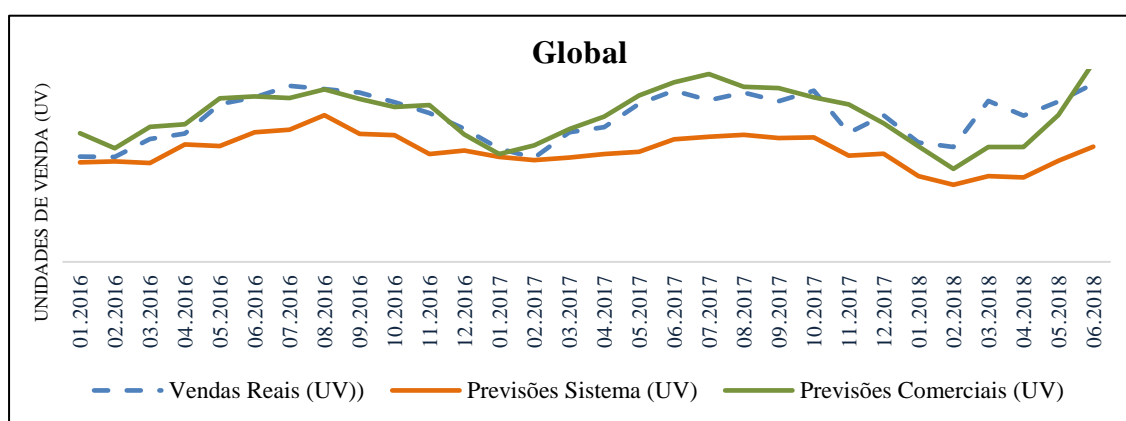


Figura 10 – Previsões *versus* vendas reais em unidades de venda

Fonte: Elaboração própria

A empresa deve optar pela contratação externa de *know-how* especializado, com o intuito de aferir quais os parâmetros de cálculo mais ajustados em cada modelo estatístico, bem como a atualização e a revisão dos parâmetros dos modelos estatísticos tem de ser assegurada frequentemente, tarefa que atualmente não é executada, tendo sido feita a última revisão dos modelos estatísticos em 2011, no decorrer da implementação do processo das previsões de venda.

3. Grupos estatísticos desagregados ao nível do SKU

Atualmente, as previsões de sistema são geradas consoante os modelos estatísticos e os grupos estatísticos. Os grupos estatísticos são um conjunto de SKU's com o mesmo

comportamento de tendências de vendas, tendo em conta, a base de definição da marca, da família, do tipo de embalagem e por fim da capacidade, assim sendo, as previsões são geradas de um modo agrupado, sendo posteriormente divididas pelo peso das vendas de cada SKU. Estão criados 80 grupos estatísticos, no entanto, apenas 40% dos SKU's têm um grupo estatístico atribuído e a consequente geração de previsão de sistema.

Devido aos comportamentos díspares de cada canal de vendas e/ou grupo de clientes, devido a vários fatores, tais como, atividade promocional, afetação das condições climáticas e das condições económicas dos países internacionais, as bases de definição dos grupos estatísticos devem ser repensadas e estudadas de forma a que os grupos estatísticos sejam agrupados ao canal de vendas. Na Figura 11, verifica-se que para o mesmo grupo estatístico os resultados das fiabilidades das previsões de sistema são completamente distintos nos diversos canais, como também, as taxas de execução das previsões de sistema face às vendas reais são diferentes por canais, o que origina que os SKU's desse grupo estatístico em determinadas situações entrem em rotura de *stock* para determinados canais de venda.

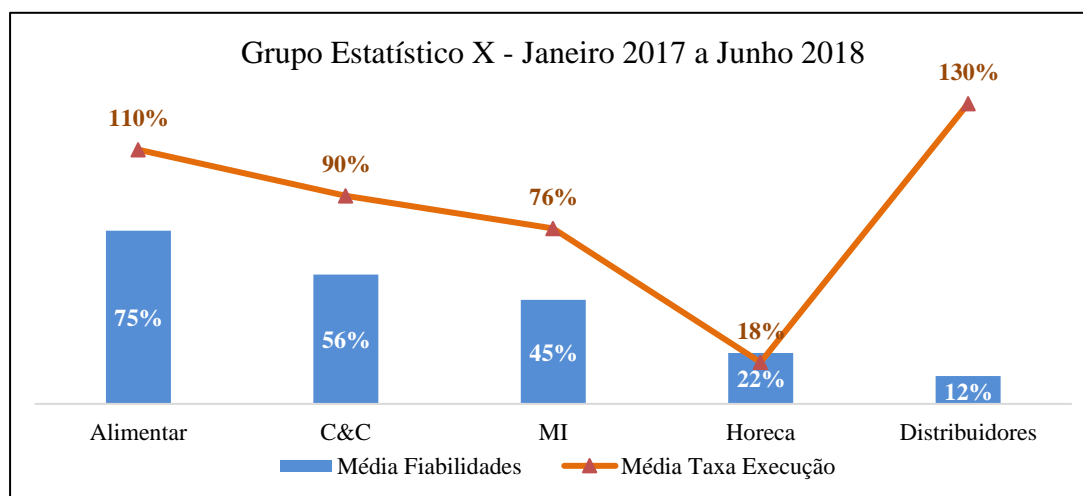


Figura 11 – Fiabilidades e taxas de execução das previsões de sistema

Fonte: Elaboração própria

4. Inputs para os cálculos de sistema das previsões de venda

O único *input* para o cálculo das previsões de sistema são as vendas reais, no entanto, devido à dinâmica e à instabilidade do mercado, é crucial que as previsões calculadas tenham por base além das vendas reais, a inclusão das campanhas promocionais, as condições climáticas, os períodos de *pré-stockagem* dos clientes, as inovações de

produtos, os incentivos de vendas, a concorrência, políticas fiscais, feriados e épocas festivas, eventos especiais e as aberturas e fecho de clientes.

As previsões comerciais já contemplam para os grandes retalhistas as quantidades dos artigos que estão em atividade promocional, no entanto, todos os outros fatores acima descritos não são considerados.

Como se verifica na Figura 12, nos meses de abril e maio de 2017, as condições climáticas foram atípicas para esses meses do ano e as previsões comerciais e de sistema não consideraram esse fator como influenciador para o aumento de vendas.

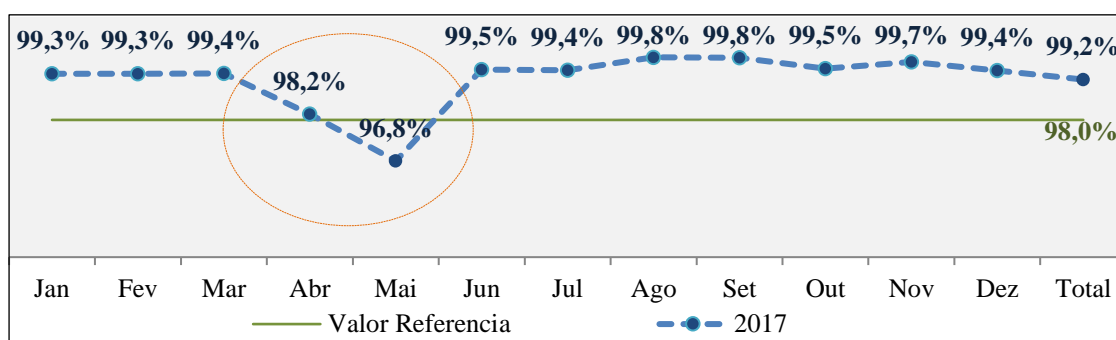


Figura 12 – Nível de serviço ao mercado

Fonte: Elaboração própria

Desta forma, nos meses de abril e maio os níveis de serviço ao mercado foram menores do que 98% (valor de referência para a empresa), o que significa que existiram inúmeras roturas de *stock*, sendo as principais consequências a perda de vendas e a dificuldade de reabastecimento de encomendas, com foco no canal Horeca, com implicações na taxa de ocupação das viaturas de distribuição capilar, conforme se verifica na Figura 13.

Nº Ordens Não Fornecidas Totalmente												
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Global	2 949	2 127	1 257	6 091	5 676	1 818	1 947	751	401	944	793	1 047
Horeca	2 602	1 871	844	5 476	4 818	1 457	1 587	542	170	612	518	703
Alimentar	248	177	247	386	604	270	246	152	190	217	176	246
Distribuidores	13	10	27	22	17	21	12	10	8	31	13	9
Cash&Carries	86	69	139	207	237	70	102	47	33	84	86	89

Figura 13 – Número de ordens não fornecidas totalmente

Fonte: Elaboração própria

É de extrema importância, a empresa também aplicar um esforço adicional na recuperação de dados dos fatores com relevância no cálculo das previsões de venda, pelo menos, dos últimos três anos. Esta informação deve estar catalogada e carregada em sistema, para que as vendas reais de períodos homólogos dos anos anteriores reflitam e mencionem esses mesmos fatores, de forma a que as previsões de sistema a curto prazo tenham em conta as variações de vendas de anos anteriores e a justificação para essas mesmas variações.

5. Descentralização do processo das previsões de vendas

No processo atual das previsões de venda, são despendidos recursos de duas áreas distintas. As fases da geração de dados em sistema de todos os SKU's, da validação e carregamento das previsões comerciais em sistema e da monitorização de indicadores é assegurada pela área de DP, enquanto que os cálculos das previsões de venda são assegurados pela área comercial, nomeadamente, pelos gestores de canal e/ou grupos de clientes.

Uma vez que as responsabilidades estão divididas por duas áreas e cada uma é responsável pelas suas tarefas, verifica-se que não há a necessária partilha de conhecimento e de informações entre as áreas, como também, a fase mais importante do processo está atribuída à área comercial, a qual por limitações de tempo, e devido à grande quantidade de artigos, calcula as previsões sem recurso a diferentes análises estatísticas e ao comportamento das vendas *versus* as previsões.

Analisando as vantagens e desvantagens da responsabilidade do cálculo das previsões em cada área (Tabela III), a empresa deve optar pela centralização do processo das previsões de vendas na área de DP. Tal como em várias empresas no mercado, é a área de DP que deve ser responsável por toda a interação, geração, cálculo, carregamento e monitorização das previsões de vendas.

Tabela III – Vantagens e desvantagens do cálculo das previsões por área

Área responsável pelo cálculo das previsões de venda		
	Comercial	<i>Demand Planning</i>
Vantagens	Maior conhecimento do cliente e as suas tendências	Maior foco nas análises e tendências de desvios
	Maior foco na satisfação das necessidades do cliente	Maior preocupação com os impactos financeiros e operacionais das fiabilidades reduzidas
	Acesso privilegiado a campanhas e promoções	Maior sensibilidade com os impactos em produção, <i>stocks</i> e obsoletos
		Maior rapidez de resposta de necessidades de alterações de produção
		Análise imparcial relativamente ao foco das vendas
Desvantagens	Foco em vendas e maior distanciamento em previsões realistas	Menor conhecimento das tendências de mercado e da concorrência
	Pouco conhecimento em tendências de desvios	Reduzida informação sobre campanhas promocionais e incentivos de vendas
	Pouca preocupação com os impactos financeiros e operacionais das fiabilidades reduzidas	
	Grande preocupação com vendas e desvalorizada a função de cálculo	

Fonte: Elaboração própria

No entanto, devido a ser uma grande alteração estrutural, a mudança no processo deve ser efetuada em duas fases. Na primeira fase, o cálculo das previsões deve ser co-responsabilizado pelas áreas, ou seja, as previsões são calculadas centralmente pela área de DP e somente em alguns artigos é necessário a validação da área comercial. Desta forma, deve ser identificado através de uma matriz por canal de vendas, em que são cruzados o volume de vendas e a dificuldade de previsão (identificada através das percentagens das fiabilidades nos últimos anos), conforme Figura 14.

<i>DP = Demand Planning</i> <i>DP+AC = Demand Planning + Área Comercial</i>			1 = Média de fiabilidade de $\geq 80\%$ 2 = Média de fiabilidade $[65\% - 79\%]$ 3 = Média de fiabilidade $\leq 64\%$		
			Dificuldade de previsão		
			1	2	3
A = 80% das vendas B = 15% das vendas C = 5% das vendas	Classificação SKU / Global	Classificação SKU / Nível Canal	DP	DP+AC	DP+AC
	A	A	DP	DP	DP+AC
		B	DP	DP	DP
		C	DP	DP	DP
	B	A	DP	DP+AC	DP+AC
		B	DP	DP	DP+AC
		C	DP	DP	DP
	C	A	DP	DP+AC	DP+AC
		B	DP	DP	DP+AC
		C	DP	DP	DP

Figura 14 – Matriz com quadrantes de responsabilidade de cálculo das previsões

Fonte: Elaboração própria

A longo prazo, a empresa deve optar pela segunda fase, que significa a centralização na área de DP do cálculo das previsões de todos os artigos, garantindo a partilha de informação por parte da área comercial, de campanhas promocionais e incentivos de vendas.

6. Repartição das previsões semanais

No contexto atual, as previsões, quer as de sistema, quer as enviadas pela área comercial, são repartidas equitativamente pelas semanas do mês. Esta repartição equitativa, é feita em todos os canais de venda, em todos os SKU's, e em todos os meses do ano, e é através destas previsões semanais que são elaborados os planos de produção mensais e efetuados os ajustes todas as semanas.

De acordo com a Figura 15, as vendas reais por canal apresentam um peso diferente por semana, como também comportamentos diferentes por canal. Os canais C&C, Distribuidores e MI, com tendência de vendas superior na última semana do mês, enquanto que, os canais Alimentar e Horeca apresentam menor disparidade de vendas nas diversas semanas do mês.

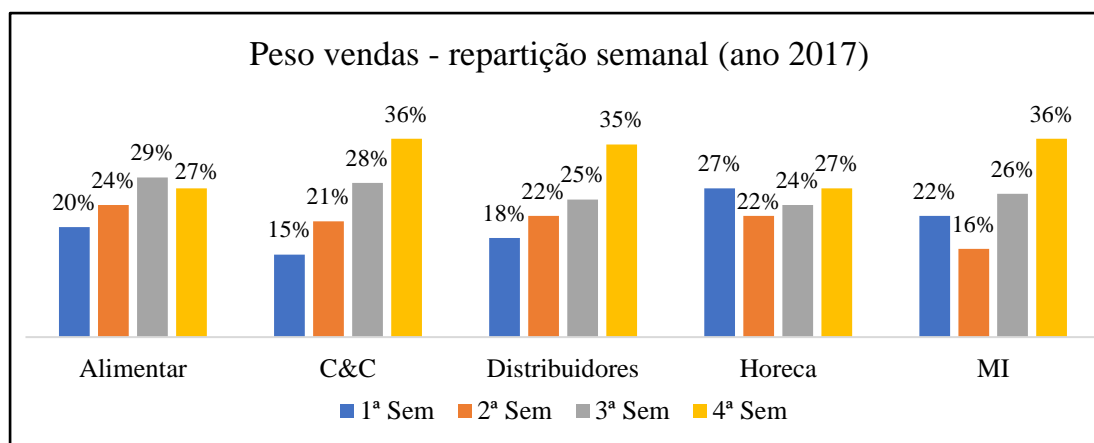


Figura 15 – Peso vendas por repartição semanal

Fonte: Elaboração própria

A distribuição equitativa das previsões pelas diferentes semanas, pode originar roturas de *stock* e perdas de venda nas semanas com elevado peso, uma vez que, o *stock* de segurança não prevê oscilações tão elevadas. Contrariamente, nas semanas de menor peso, existe um risco identificado de obsolescência de SKU's, dado que, os planos de produção estão elaborados com quantidades muito superiores à realidade das vendas, aliado ao efeito dos requisitos estreitos de recebimento de prazos de validade pelos clientes e também à venda de SKU's específicos para determinados canais de venda.

Como se pode verificar na Figura 16, ao nível do SKU a disparidade de vendas também é acentuada, principalmente em retalhistas com elevada atividade promocional.

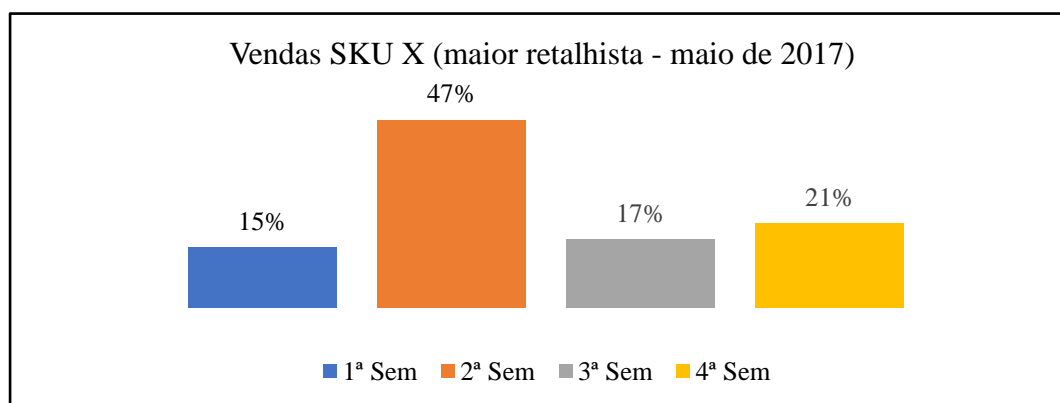


Figura 16 – Vendas SKU X (maior retalhista)

Fonte: Elaboração própria

Tendo em conta os efeitos nefastos da distribuição equitativa, é crucial a empresa ABC adotar uma estratégia de repartir as previsões de venda pelas diferentes semanas consoante o peso das vendas por canal. Implicaria também, nos canais com forte atividade promocional, alinhar as previsões de venda segundo os períodos das campanhas promocionais.

7. Partilha de informação interna

No processo atual das previsões de vendas, a partilha de informação entre áreas é muito reduzida e pouco estruturada. As previsões de sistema somente têm por base o histórico de vendas reais e as previsões da área comercial são calculadas com base no histórico de vendas reais e com a incorporação de campanhas promocionais.

Devido à complexidade do cálculo das previsões de venda e à própria complexidade da empresa, composta por inúmeras áreas com interferência nas vendas dos artigos e por sua vez nas previsões de procura, a empresa deve criar uma cultura de partilha de informação.

A previsão de vendas de produtos novos é um grande desafio para as empresas, pois existe pouco ou nenhum histórico de vendas para estimar níveis de tendências (Meeran, Jahanbin, Googwin & Neto, 2016), como também, gerir a procura do produto representa outro desafio, pois as promoções variam devido à duração e aos descontos oferecidos (Ramanathan & Muyldermans, 2010).

É sugerido a criação de uma plataforma *online*, com tarefas de responsabilidade de partilha definidas entre as áreas de vendas, *demand planning*, *marketing* e planeamento, na qual seja possível a inserção de vários dados que são essenciais para a aferição das previsões de venda, tais como, as campanhas promocionais com detalhe do cliente e o período da campanha, sendo que atualmente só tem acesso a esta informação o próprio gestor de vendas do canal; os lançamentos de novos produtos, com as quantidades sugeridas pela área de Marketing, com base nos estudos e pesquisas de mercado; o detalhe dos incentivos de vendas, por SKU e por canal de vendas, sendo que atualmente a informação dos incentivos de vendas não é partilhada com nenhuma área, e por vezes só quando existe um pico de vendas e algo não corre conforme esperado é que é perceptível o incentivo de vendas; as descontinuações dos artigos nos clientes, por vezes, acontece que o artigo é descontinuado em determinados clientes e não está refletido na geração das previsões; as aberturas de artigos e as trocas de artigos nos clientes, com detalhe do

período de referenciação; os novos clientes e fecho de clientes, com especial foco no canal Horeca, canal de grande variação mensal de novos e fecho de clientes, e as tendências e efeitos dos artigos concorrentes.

Com esta plataforma *online* de partilha, além da informação estar estruturada e acessível às áreas com responsabilidade no cálculo das previsões de venda, o acesso em tempo real e com várias perspetivas permite uma maior visibilidade, uma reação imediata e ajustes mais assertivos nas previsões.

8. Comprometimento com o resultado das fiabilidades e taxas de execução

Apesar de as previsões de venda terem impactos em toda a CA e na própria rentabilidade da empresa, o cálculo e o resultado das previsões não fazem parte dos objetivos a serem cumpridos pelas áreas. Implica também, que os resultados positivos e/ou negativos não tenham consequências nas respetivas áreas, sendo que, todos os resultados obtidos das fiabilidades e taxas de execução das previsões são meramente informativos.

Devido a isso, não é dada a devida relevância ao cálculo das previsões e ao consequente resultado, uma vez que a tarefa está enquadrada como de rotina.

A empresa ABC deve como forma de incentivar o comprometimento do resultado das fiabilidades e também devido à importância das previsões de venda na gestão operacional e financeira da empresa, implementar objetivos de atingimento e colocar os indicadores de performance das previsões de venda no radar da informação estratégica a ser analisada por toda a empresa.

9. Âmbito das previsões de vendas

É através das previsões de venda que são elaborados os planos de produção mensais e ajustados os planos de produção semanais. Isto é, o nível de *stock* e os dias de cobertura dos artigos são calculados consoante as previsões de venda.

Atualmente, as necessidades de recursos ao nível de operações e transportes são previstas tendo em conta o orçamento estipulado no final de cada ano relativamente ao ano seguinte.

No entanto, as previsões de venda devem ser de âmbito mais alargado a toda a CA. Em um mundo sustentável, a CA precisa de ser projetada através do cliente para a fábrica e não o contrário, fazendo com que a CA responda à procura dos clientes, reduzindo assim desperdícios e retornos (Christopher & Ryals, 2014).

As necessidades de recursos da Logística & Distribuição devem ser reconsideradas a curto prazo consoante as previsões de venda, ou seja, a longo prazo o cálculo das necessidades deve ser baseado no orçamento, mas mensalmente deve ser ajustado conforme as tendências das previsões de venda, uma vez que, os dados do orçamento não refletem diversos fatores que podem impactar nas diferentes operações logísticas.

Atividades colaborativas como a partilha de informações aumentam a resiliência da CA por meio de seu impacto na visibilidade, velocidade e flexibilidade (Scholten & Schilder, 2015).

As variações das previsões de vendas têm influência em diversas atividades logísticas, tais como, a taxa de ocupação dos armazéns, o número de colaboradores afetos às atividades de preparação e expedição da mercadoria, o rácio de movimentação de paletes entre os diversos centros expedidores, o número de transportes de longo curso e distribuição capilar necessários para garantir a distribuição das encomendas, e a taxa de ocupação das diferentes viaturas. Impactos que se podem verificar no exemplo da Figura 17.

Fator: Acréscimo de 642 pontos de venda no canal Horeca (maio de 2017)		
	Distribuição do nº de clientes por dia de rota	Média de nº clientes/viatura capilar = 35 Viaturas extra necessárias
70% acréscimo afeto ao centro expedidor de Lisboa	2ª feira - 68	2
	3ª feira - 59	2
	4ª feira - 81	2
	5ª feira - 112	3
	6ª feira - 130	4

Figura 17 – Impacto das previsões de venda no cálculo de recursos das operações

Fonte: Elaboração própria

10. Indicadores de monitorização

Os indicadores monitorizados pela área de DP são as fiabilidades e as taxas de execução e estes são elaborados mensalmente, com o propósito de partilha de informação.

A fase de monitorização deve ser repensada e ajustada às necessidades de partilha de informação. Desta forma, as métricas de aferição dos indicadores monitorizados para além das fiabilidades e taxas de execução, devem ser também as tendências dos erros e

as tendências dos desvios. Estes novos indicadores, são de extrema importância para detetar a consistência positiva ou negativa das previsões ao nível do SKU.

A periodicidade da monitorização dos indicadores deve ser efetuada semanalmente e deve ser uma informação de carácter de proatividade nas alterações dos planos semanais, isto é, a informação analisada deve servir para os ajustes assertivos ao plano de produção. Atualmente, as fiabilidades são calculadas mensalmente e não refletem os ajustes e o trabalho de análise dos desvios, o que faz com que o esforço da tarefa não tenha resultados no cálculo das fiabilidades. Assim sendo, as fiabilidades devem ser calculadas mensalmente, mas devem refletir as alterações que foram efetuadas durante os planos de produção semanais.

A empresa deve optar por parametrizar em SAP APO alertas automáticos para os desvios semanais quando estes desvios representam 20% acima ou abaixo das vendas reais. Estes alertas têm como objetivo alertar tanto a área de DP como a área comercial dos desvios que vão acontecendo, para que sejam ajustados os planos de produção de forma a evitar rotura de *stock* e/ou artigos obsoletos.

Outra sugestão é alterar os parâmetros de cálculo sistémico das fiabilidades, isto é, o sistema calcula fiabilidades negativas, quando deve calcular as fiabilidades de 0% a 100%.

11. Dados mestre de materiais

Uma das tarefas mais importantes para o cálculo fiável das previsões de vendas é a correta parametrização dos artigos em sistema, dado que é através desta parametrização que são extraídos os ficheiros para preenchimento das previsões e também são calculadas as previsões de sistema.

Verifica-se que atualmente não existe o foco necessário para a geração dos artigos, muitas vezes, descurando a sua correta parametrização, quer na atribuição dos artigos aos corretos canais de venda, na substituição dos artigos não utilizando a componente de perfil de similaridade e nas descontinuações dos artigos, não só em clientes como na empresa, não usando a componente do perfil de ciclo de vida dos artigos.

Devido à importância da correta parametrização dos artigos em sistema e que tem impacto em todo o processo doravante, a área de DP tem de se focar mais na tarefa da correta geração dos artigos. Para isso, tem de despender tempo e recursos na atribuição dos seguintes parâmetros em cada artigo: a) identificação dos artigos com vendas em cada

canal e/ou grupo de clientes; b) nos artigos novos, garantir um perfil de similaridade para que as previsões desses artigos comecem a ser calculadas; c) nas descontinuações de artigos, garantir um perfil de ciclo de vida para que a partir de uma determinada data as previsões deixem de ser geradas; d) nos artigos de inovação, garantir que as previsões a curto prazo sejam de acordo com os dados fornecidos pelo marketing; e) nos artigos com forte atividade promocional, garantir a identificação do período específico de cada campanha.

12. Previsões colaborativas

Tal como já mencionado neste trabalho, de forma a reduzirem o impacto da falta de informações sobre a procura e das encomendas imprevisíveis, as empresas devem adotar uma estratégia de planeamento colaborativo e a partilha de previsões com parceiros.

A colaboração através de apropriadas parcerias e a partilha de informações no estágio inicial das operações da CA, a montante, reduz as incertezas e a complexidades (Gunasekaran *et al.*, 2015).

A empresa ABC deve selecionar alguns retalhistas e estudar os modelos mais adequados de previsões colaborativas com os clientes. Devem ser aproveitados os dados disponíveis de vendas dos artigos em loja por cada retalhista, uma vez que, esses dados podem ser essenciais para uma previsão de vendas mais realista. Torna-se ainda mais crucial as previsões colaborativas nos clientes com entregas em armazéns centrais, pois as vendas efetivas em loja não são de fácil identificação, nem a empresa ABC tem acesso aos níveis de *stock* que cada um dos clientes detém para fazer face às necessidades das respetivas lojas.

13. Área Demand Planning

Atualmente, a área de *Demand Planning* é composta por um colaborador.

Devido às várias fragilidades encontradas no processo de previsões de venda e com as várias alterações sugeridas no referido processo, em que todas têm um grande impacto na área de *Demand Planning*, é fundamental uma nova estrutura na área.

Conforme se verifica na Tabela IV, é necessária a contratação de mais dois colaboradores para a área de *Demand Planning*. A estrutura deve contemplar um colaborador com responsabilidade de garantir toda a parametrização sistémica e a compilação de todos os *inputs* e os outros dois colaboradores devem garantir toda a

validação e monitorização das diferentes previsões de venda, cada um com canais específicos atribuídos.

Tabela IV – Estrutura futura da área de *Demand Planning*

Futuro		
1 dotação Foco: Todos os artigos e canais	1 dotação Foco: Canais Alimentar e Horeca	1 dotação Foco: Canais C&C, Distribuidores e MI
Parametrização sistema	Validação e análise de previsões	Validação e análise de previsões
Compilação diversos <i>inputs</i>	Monitorização contínua	Monitorização contínua
Presença diversas reuniões multidisciplinares	Alertas semanais	Alertas semanais
	Indicadores mensais	Indicadores mensais

Fonte: Elaboração própria

Podemos então agora passar a responder às perguntas de pesquisa.

No que concerne à primeira questão, de quais os fatores de complexidade da CA que mais entropias criam na empresa ABC, verifica-se que são o elevado número e variedade de SKU's, a instabilidade da procura e a imprevisibilidade das encomendas.

Em relação à segunda questão, os fatores de complexidade da CA supracitados têm impactos nos níveis de *stock* e aumento dos custos de armazenagem, no aumento das roturas de abastecimento ao mercado e consequente redução do nível de serviço prestado aos clientes, na perda de faturação, no aumento do pagamento de penalizações logísticas impostas pelos clientes, no aumento do custo de obsolescência, no incremento do custo de produção com alterações constantes aos planos de produção, não equilibrando a flexibilidade e rotação das linhas de produção, no aumento dos custos de transporte devido às entregas urgentes e não previstas, e a um aumento dos custos de matérias primas que não estavam previstas.

Relativamente à terceira questão, a empresa ABC implementou um robusto processo de previsões de venda de forma a reduzir e/ou eliminar os fatores de complexidade na CA. Processo este que evidencia várias lacunas e por isso é necessário alterar procedimentos e métodos.

5.2 Limitações do estudo

A primeira limitação identificada deve-se ao facto de o tema das previsões de vendas ser um tema demasiado complexo para ser estudado e analisado em profundidade num curto espaço de tempo e com as limitações impostas na elaboração deste estudo.

Outra limitação prende-se com o facto de em alguns pontos, as análises carecerem de maior detalhe e aprofundamento dos cálculos de aferição das previsões de venda.

Identificada como limitação, é o facto de que as recomendações detalhadas no estudo, necessitem de ser colocadas em prática, de forma a avaliar se a sua implementação aumenta as fiabilidades das previsões de venda, e com isso, reduzir e/ou eliminar as consequências nefastas que os desvios de venda têm na estrutura operacional e financeira da empresa ABC.

A última limitação identificada, refere-se à forma como a implementação das recomendações deve ser efetuada pela empresa, ou seja, devido a grandes alterações estruturais e de mudança do paradigma das responsabilidades pelo cálculo das previsões de venda, as recomendações devem ser implementadas faseadamente, o que leva a que a curto e médio prazo, a empresa não obtenha os ganhos operacionais e financeiros previstos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aelker, J., Bauernhansl, T., & Ehm, H. (2013). Managing complexity in supply chains: A discussion of current approaches on the example of the semiconductor industry. *Procedia CIRP*, 7, 79-84.
- Ballou, R. H. (2003). *Business Logistics/Supply Chain Management* (5th ed.). London: Prentice Hall.
- Brandon-Jones, E., Squire, B., Autry, C. W., & Petersen, K. J. (2014). A contingent resource-based perspective of supply chain resilience and robustness. *Journal Supply Chain Management*, 50(3), 55-73.
- Brusset, X., & Teller, C. (2017). Supply chain capabilities, risks, and resilience. *International Journal of Production Economics*, 184, 59-68.
- Blome, C., Schoenherr, T., & Eckstein, D. (2013). The impact of knowledge transfer and complexity on supply chain flexibility: A knowledge-based view. *International Journal of Production Economics*, 147(Part B), 307-316.
- Bode, C., & Wagner, S. M. (2015). Structural drivers of upstream supply chain complexity and the frequency of supply chain disruptions. *Journal of Operations Management*, 36, 215-228.
- Bozarth, C. C., Warsing, D. P., Flynn, B. B., & Flynn E. J. (2009). The impact of supply chain complexity on manufacturing plant performance. *Journal of Operations Management Reviews*, 7(2), 73-90.
- Cao, E., Zhou, X., & Lü, K. (2015). Coordinating a supply chain under demand and cost disruptions. *International Journal of Production Research*, 52(12), 3735-3752.
- Cheng, C., Chen, T., & Chen, Y. (2014). An analysis of the structural complexity of supply chain networks. *Applied Mathematical Modelling*, 38(9-10), 2328-2344.
- Cheng, J., Yeh, C., & Tu, C. (2008). Trust and knowledge sharing in green supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 3(4), 283-295.
- Chopra, S., & Sodhi, M. S. (2014). Reducing the risk of supply chain disruptions. *Sloan Management Review*, 55(3), 73-80.
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management* (4th ed.). London: Prentice Hall.
- Christopher, M., Mena, C., Khan, O., & Yurt, O. (2011). Approaches to managing global sourcing risk. *Supply Chain Management: International Journal*, 16(2), 67-81.

Christopher, M., & Peck, H. (2004). Building the resilient supply chain. *International Journal of Logistics Management*, 15(2), 1-13.

Christopher, M., & Ryals, L. J. (2014). The Supply Chain Becomes the Demand Chain. *Journal of Business Logistics*, 35(1), 29-35.

Council of Supply Chain Management Professionals (2017). *What is Supply Chain Management?* Acedido a 23 de janeiro de 2017 em <http://cscmp.org/imis0/CSCMP/Join/AboutUs/CSCMP/Join/AboutUs.aspx?hkey=e15eb27f-d327-4ef3-89f9-2ade73e34a55>

Coutinho, C. P. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.

Cox, A., Sanderson, J., & Watson, G. (2001). Supply chains and power regimes: toward an analytic framework for managing extended networks of buyer and supplier relationship. *The Journal of Supply Chain Management*, 37(2), 28-35.

Craighead, C.W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J., & Handfield, R. B. (2007). The severity of supply chain disruptions: design characteristics and mitigation capabilities. *Decision Sciences Journal*, 38(1), 131-156.

Delurgio, A. S. (1998). *Forecasting Principles and Applications*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.

Gilmore, D. (2008). The war on supply chain complexity. *Supply Chain Digest*. Acedido a 25 de janeiro de 2017 em <http://www.scdigest.com/assets/FirstThoughts/08-08-21.php>.

Gunasekaran, A., Subramanian, N., & Rahman, S. (2015). Supply chain resilience: role of complexities and strategies. *International Journal of Production Research*, 53(22), 6809-6819.

Hakimi, I., Nejad, A. S., Alipour, H., & Mortazavi, K. (2015). Studying the impact of supply chain complexity on competitiveness capabilities. *Journal of Scientific Research and Development*, 2(6), 205-210.

Hashemi, A., Butcher, T., & Chhetri, P. (2013). A modeling framework for the analysis of supply chain complexity using product design and demand characteristics. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 5(2), 150-164.

Hoole, R. (2006). Drive complexity out of your supply chain. *Harvard Business School Newsletter*, (January), 3-5.

Inman, R. R., & Blumenfeld, D. E. (2013). Product complexity and supply chain design. *International Journal of Production Research*, 52(7), 1956-1969.

Isik, F. (2011). Complexity in Supply Chains: A New Approach to Quantitative Measurement of the Supply-Chain-Complexity. In P. Li (Ed.), *Supply Chain Management* (pp. 417-432). Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/supply-chain-management/complexity-in-supply-chains-anew-approachto-quantitative-measurement-of-the-supply-chain-complexity>

Ivanov, D., Sokolov, B., & Dolgui, A. (2014). The Ripple effect in supply chains: trade-off ‘efficiency-flexibility-resilience’ in disruption management. *International Journal of Production Research*, 52(7), 2154-2172.

Jones, E. M., Squire, B., & Rossenberg, Y. G. T. V. (2014). The Impact of supply base complexity on disruptions and performance: the moderating effects of slack and visibility. *International Journal of Production Research*, 53(22), 6903-6918.

Kamalahmadi, M., & Parast, M. M. (2016). A review of the literature on the principles of enterprise and supply chain resilience: Major findings and directions for future research. *International Journal Production Economics*, 171(Part 1), 116-133.

Kim, S. H., & Tomlin, B. (2013). Guilt by Association: Strategic Failure Prevention and Recovery Capacity Investments. *Management Science*, 59(7), 1631-1649.

Knemeyer, A. M., Zinn, W., & Eroglu, C. (2009). Proactive planning for catastrophic events in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 141-153.

KPMG. (2011). *Supply chain complexity: Managing constant change. A study of supply chain maturity*. Acedido a 20 de junho de 2018 em <http://www.kpmg.com/UK/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/PDF/Advisory/Supply-Chain-Survey.pdf>

Lambert, D. M. (2008). *An Executive Summary of Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. Florida: Supply Chain Management Institute.

Lambert, D. M., Stock, J. R., & Ellram, L. M. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. Boston: Irwin/McGraw-Hill.

Langley, A., & Royer, I. (2006). *Perspectives on doing case study research in organizations*. *Management*, 9(3), 73-86.

Lyons, A. C., & Ma'aram, A. (2015). An examination of multi-tier supply chain strategy alignment in the food industry. *International Journal of Production Research*, 52(7), 1911-1925.

Manuj, I., & Sahin, F. (2011). A model of supply chain and supply chain decision-making complexity. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(5), 511-549.

Meeran, S., Jahanbin, S., Goodwin, P., & Neto, J. Q. F. (2016). When do changes in consumer preferences make forecasts from choice-based conjoint models unreliable? *European Journal of Operational Research*, 258(2), 512-524.

Melnyk, S. A., Closs, D. J., Griffis, S. E., Zobel, C. W., & Macdonald, J. R. (2014). Understanding supply chain resilience. *Supply Chain Management Review*, 18(1), 34-41.

Narasimhan, R., & Talluri, S. (2009). Perspectives on risk management in supply chains. *Journal of Operations Management*, 27(2), 114-118.

PricewaterhouseCoopers. (2013). *Next-generation supply chains: Efficient, fast and tailored*. Acedido em 23 de fevereiro de 2018 em <http://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/supply-chain/global-supply-chain-survey/assets/global-supply-chain-survey-2013.pdf>

Ramanathan, U., & Muyltermans, L. (2010). Identifying demand factors for promotional planning and forecasting: a case of a soft drink company in the UK. *International Journal Production Economics*, 128(2), 538-545.

Rokonuzzaman, M. (2018). The integration of extended supply chain with sales and operation planning: a conceptual framework. *Logistics*, 2, Article 8.

Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. (2017). *The handbook of logistics and distribution management* (6th ed.). London: Kogan Page.

Scholten, K., & Schilder, S. (2015). The role of collaboration in supply chain resilience. *Supply Chain Management: International Journal*, 20(4), 471-484.

SelectHub. (2018). *The Ins and Outs of Demand Planning Software Tools*. Acedido a 20 de junho de 2018 em <https://selecthub.com/supply-chain-management/demand-planning-tools/>

Serdarasan, S. (2013). A review of supply chain complexity drivers. *Computers & Industrial Engineering*, 66(3), 533-540.

Sharma, S. K., & Sharma, S. (2015). Developing a Bayesian Network Model for a Supply Chain Risk Assessment. *Supply Chain Forum: An International Journal*, 16(4), 50-72.

Sheel, A. (2016). Supply chain complexity drivers and its management. *Journal of Business and Management*, 18(1), 39-43.

Stake, R. (2007). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Steinhilper, R., Westermann, H.-H., Butzer, S., Haumann, M., & Seifert, S. (2012). Komplexität messbar machen (Making Complexity Measurable). *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 107(5), 360-365.

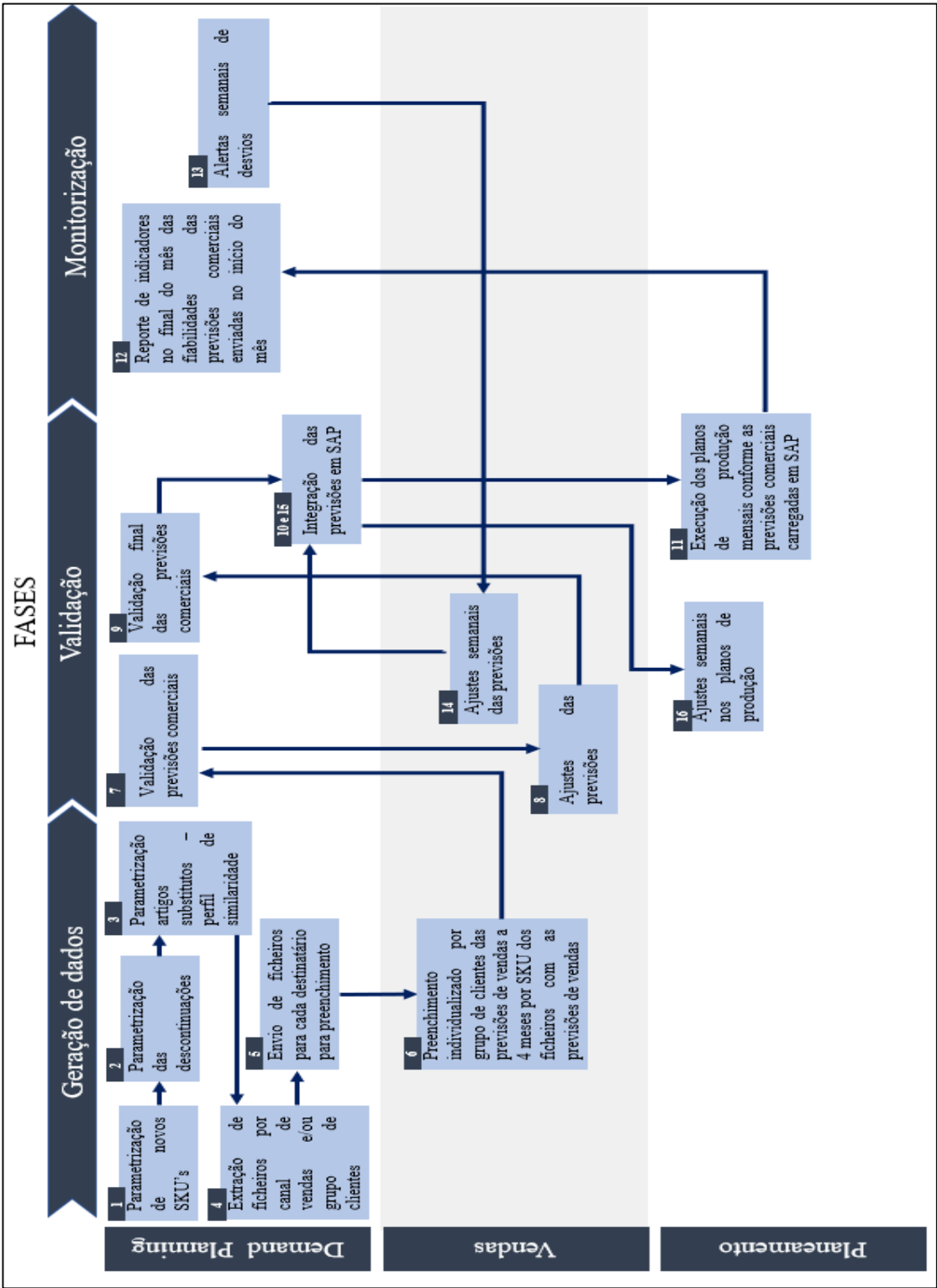
Takach, J. (2010). Five Priorities for Supply Chain Success. *Supply Chain Management Review*, (9/10), 6-7.

Wu, K., Tseng, M., Chiu, A. S. F., & Lim, M. K. (2017). Achieving competitive advantage through supply chain agility under uncertainty: A novel multi-criteria decision-making structure. *International Journal of Production Economics*, 190, 96-107.

Yin, R. (2018). *Case study research: design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

ANEXOS

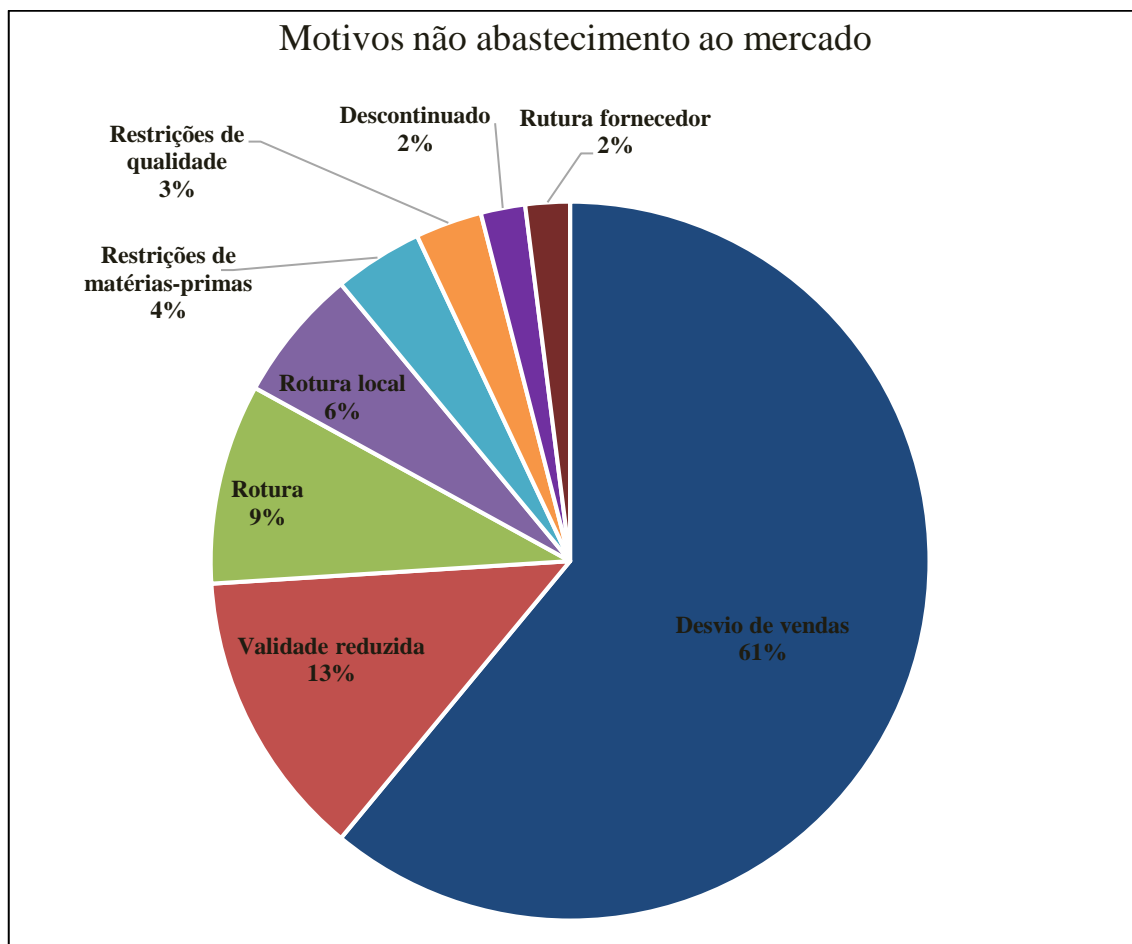
Anexo 1 – Processo integral das previsões de vendas



Fonte: Elaboração própria

Anexo 2 – Motivos do não abastecimento ao mercado

Desvios de vendas são considerados quando os desvios são acima dos 10%



Fonte: Elaboração própria

Anexo 3 – Visão APO de controlo de *stock* e dias de cobertura

		Un...	Inicial	5.41.2018	5.42.2018	5.43.2018	5.44.2018	5.45.2018	5.46.2018	5.47.2018	5.48.2018	5.49.2018	5.50.2018	5.51.2018
Previsão		TAB			19 259	22 014	22 364	22 627	22 627	22 627	21 426	18 424	18 425	18 424
Ordem do cliente		TAB	59	7 374	20									
Ordem do cliente (Não Confirmadas)		TAB												
Necess. distrib. (plan.)		TAB												
Necess. distrib. (conf. TLB)		TAB												
Necessidades dependentes		TAB												
Demanda total		TAB	59	7 374	19 279	22 014	22 364	22 627	22 627	22 627	21 426	18 424	18 425	18 424
Entrada distrib. (planejada)		TAB												
Entrada distrib. (confirmada TLB)		TAB												
Pedidos compra (outros centros)		TAB												
Em trânsito		TAB												
Produção (planejada)		TAB				29 997	30 000		30 000	30 000		35 000	38 000	35 000
Produção (confirm.)		TAB												
Total das entradas		TAB				29 997	30 000		30 000	30 000		35 000	38 000	35 000
Estoque em depósito		TAB	67 887	60 513	41 234	49 217	56 853	34 226	41 599	48 972	27 546	44 122	63 697	80 273
Stock Control Qualidade		TAB												
Cobertura insuficiente de necessidades		TAB												
Estoque de segurança		TAB		28 714	31 599	32 061	32 324	32 324	31 810	29 322	26 320	26 321	26 320	28 842
Cobertura		D	26	20	13	15	18	11	13	17	10	17	22	24

Fonte: Dados fornecidos pela empresa ABC

Anexo 4 - Visão APO de controlo das previsões, desvios e taxas de execução

	Unida...	M 05.2018	M 06.2018	M 07.2018	M 08.2018	M 09.2018	M 10.2018	M 11.2018	M 12.2018	M 01.2019	M 02.2019	M 03.2019	M 04.2019
Qtd. faturada UV	TAB	107 064	117 746	115 216	152 431	108 133	27 885						
PMP/Comunicação	TAB												
Previsão	TAB	115 673	135 087	127 880	137 795	114 824	100 504	86 578	84 434	98 682	78 924	100 163	93 829
Promoção 1	TAB												
Previsões corrigidas	TAB	115 673	135 087	127 880	137 795	114 824	100 504	86 578	84 434	98 682	78 924	100 163	93 829
Previsão comercial	TAB	116 537	128 011	125 026	147 184	122 896	103 966	97 122	81 718	112 114			
Previsão Comercial (N-1)	TAB	116 537	128 011	125 026	146 884	122 896	103 966	97 122	81 718	112 114			
Correção manual	TAB	113 274	110 000	115 904	156 309	126 130	99 159	98 869	92 088				
Previsão total	TAB	114 290	128 271	117 605	157 043	126 886	99 756	99 650	92 663	98 764	78 924	100 163	93 829
Previsão aprovada	TAB	116 643	110 000	116 100	147 114	122 746	103 416	96 972	81 594	111 990	78 924	100 163	93 829
Previsão Aprovada M-1	TAB	121 203	124 727	129 071	137 886	116 003	110 159	103 091	87 654				
Facturação período homólogo	TAB		122 784	123 805	152 152	123 166	103 971	94 771	78 568	106 053	88 139	96 266	96 153
Desvio período homólogo	%						-1	2	4	6	-10	4	-2
Prev. Inicial Mês	TAB	116 643	128 040	124 884	146 814	122 742	103 416	96 972	81 594	111 990	78 924	100 163	93 829
Desvio previsão vs. Plano mês anterior	TAB	1	-17 591	-7 455	-5 542	-3 888							
Orçamento	TAB	122 313	125 880	131 376	156 961	127 149	100 249	99 635	92 845				
Desvio previsão vs. Orçamento	TAB		-15 485	628 308	-24 230	-15 795	3 167	-2 663	-11 251	111 990	78 924	100 163	93 829
Taxa Execução	%	92	107	99	104	88	27						

Fonte: Dados fornecidos pela empresa ABC

Anexo 5 - Fórmula MAPE

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \frac{(\text{Previsão de Vendas} - \text{Vendas Reais})}{\text{Vendas Reais}}}{\text{Nº períodos previsão}} \times 100$$

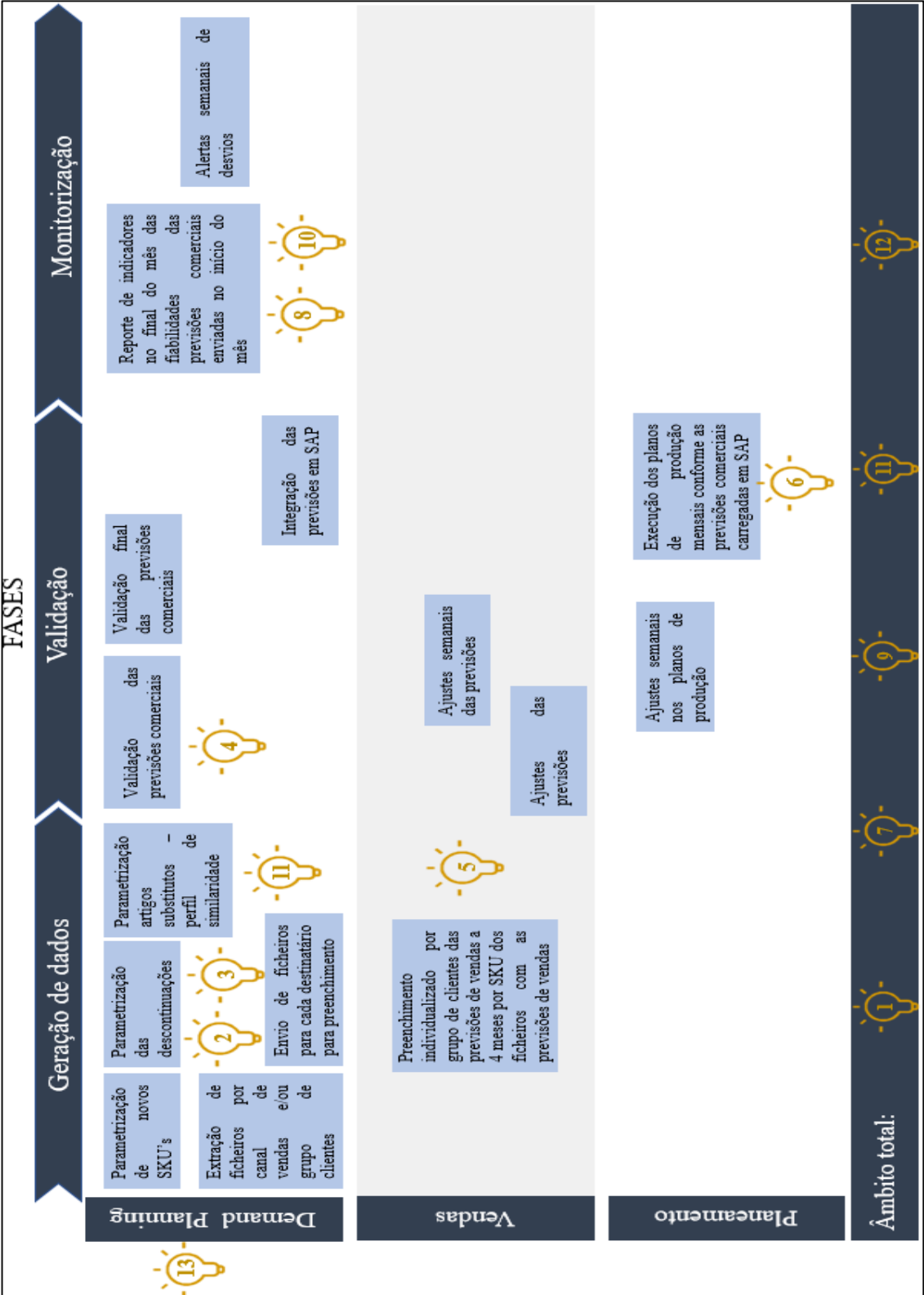
Anexo 6 - Fórmula Fiabilidades

$$\text{Fiabilidades} = 1 - \frac{\sum \text{absoluto} (\text{Previsão} - \text{Venda})}{\sum \text{Previsão}}$$

Anexo 7 - Fórmula Taxa de execução

$$\text{Taxa de execução} = \frac{\sum \text{Vendas}}{\sum \text{Previsão}}$$

Anexo 8 - Pontos de melhoria identificados no processo integral das previsões de vendas



Fonte: Elaboração própria